EUCLIDES

VAKBLAD VOOR DE WISKUNDELERAAR

SPECIAL OVER ONDERWIJS IN CORONATIJD

Onderzoek naar wiskundeonderwijs op afstand

Interactieve lessen op afstand

Egmo 2020: niet fysiek, wel uniek

'Flipping the classroom' op het vmbo

Formatief handelen in coronatijd

NR.1

JAARGANG 96 - SEPTEMBER 2020

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren

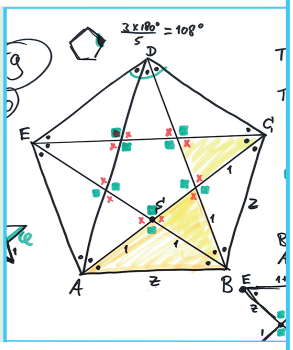
INHOUDSOPGAVE

EUCLIDES JAARGANG 96 NR1

IN DIT NUMMER

ONDERZOEK NAAR WISKUNDEONDERWIJS OP AFSTAND
Michiel Doorman
Paul Drijvers
Heleen van der Ree
4

'EN TOEN MOEST IK INEENS *AFSTANDSONDERWIJS* GAAN GEVEN'
Henk Reuling
7



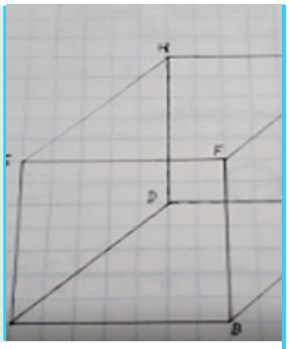
INTERACTIEVE LESSEN OP AFSTAND
Liesbeth Coffeng
11

EGMO 2020: NIET FYSIEK, WEL UNIEK
Sietske Tacoma
Quintijn Puite
Mireia Martínez i Sellarés
Ana Mekerishvili
14

'FLIPPING THE CLASSROOM' OP HET VMBO
Ruud Jongeling
18

VAN KLASLOKAAL NAAR KANTOORBAAN AAN HUIS
Bart Habraken
22

WAT LEERT DEZE TIJD ONS OVER FORMATIEF HANDELEN?
Maarten Müller
24



DE CORONAKRONIEKEN
Femke van den Berg-Douma
27

'EEN VEELZEGGENDE NAAM'
Jacoliene van Wijk
30

LESGEVEN IN CORONATIJD
Gerrie Stuurman
31

LES KRIJGEN IN CORONATIJD
Marjan Botke
34

WIS EN WAARACHTIG
37

VASTGEROEST
Ab van der Roest
38

WiTje: eerlijke competitie
39

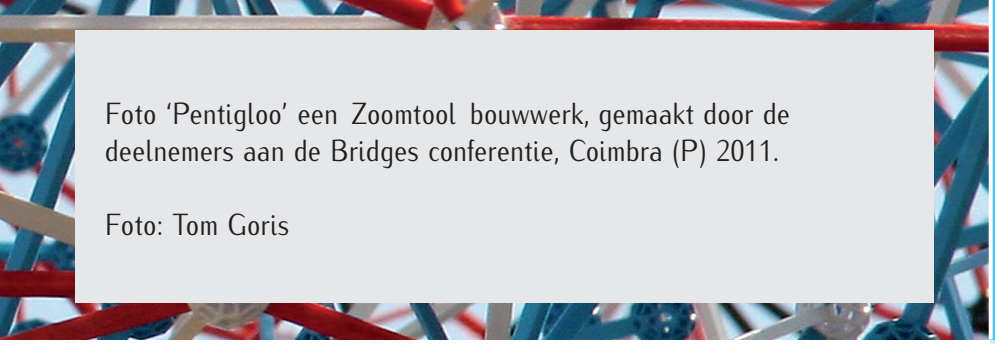


Foto 'Pentigloo' een Zoomtool bouwwerk, gemaakt door de deelnemers aan de Bridges conferentie, Coimbra (P) 2011.

Foto: Tom Goris

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE VERENIGING VAN WISKUNDELERAREN

NVVW IN CORONATIJD 40

NVVW-MEETUPS
Heleen van der Ree 42

PUZZEL
Esther Bod 43

VERENIGINGSNIEUWS
JAARVERGADERING/STUDIEDAG 2020 44

SERVICEPAGINA 46

Kort vooraf

Laten we hopen dat het een eenmalig verschijnsel is: een alternatieve examenspecial omdat de examens niet doorgingen. Zo, het is gelukt om het woord corona in de openingszin te vermijden, maar voor de rest is het een en al corona dat de klok slaat in dit speciale *Euclides*-nummer. De bijdragen staan in het teken van hoop en optimisme, want de vraag aan de auteurs was: wat leveren de uit nood geboren creatieve oplossingen op voor het toekomstige onderwijs? Ofwel: wat zijn de opbrengsten die we ook na de coronatijd nog kunnen inzetten?
In ieder geval lijkt het erop dat de inzet van ict een ongekende vlucht heeft genomen.
De een is er wat handiger in dan de ander, maar iedereen heeft ervaring opgedaan met het online lesgeven. Rode draad in alle beschouwingen is wel het gemis van échte interactie. We zijn als docent onmisbaar en we zullen nooit vervangen kunnen worden door digitale leeromgevingen. Maar dat wisten we natuurlijk al lang. Een ander aspect waar een kleine revolutie lijkt plaats te vinden is het toetsen. Formatief toetsen lijkt behoorlijk aan terrein te winnen. Tenzij in de loop van dit schooljaar blijkt dat we wel heel veel achterstanden bij de leerlingen moeten wegwerken. Uiteraard zijn analyses daarvan in de vorm van artikelen van harte welkom!
De meeste bijdragen aan deze *Euclides* zijn geschreven in een ingewikkelde tijd: de weken waarin we net gewend waren om op afstand les te geven en waarin de scholen dan toch weer een beetje opengingen. Hetgeen voor velen een nóg zwaardere belasting opleverde. Daarom een speciaal woord van dank aan alle auteurs die dit corona-nummer mogelijk hebben gemaakt.
Maar toch volgend jaar liever weer een examennummer...

Tom Goris

Michiel Doorman, Paul Drijvers, Heleen van der Ree

Onderzoek naar wiskunde-onderwijs op afstand

In maart sloten de scholen in Nederland de deuren voor meer dan drie maanden. In die tijd hebben leraren in sneltreinvaart hun lessen aangepast aan de nieuwe situatie. Het Freudenthal Instituut en de NVvW onderzochten, samen met onderzoekers uit Duitsland en Vlaanderen, de impact hiervan. In dit artikel presenteren we de eerste resultaten.

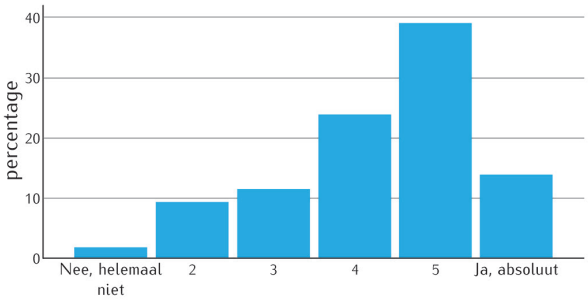
Inleiding

Nu de scholen half maart zijn gesloten, hebben wiskunde-docenten in het vo massaal en in hoog tempo vormen van afstandsonderwijs ontwikkeld. Hoe pakken ze dat aan en hoe bevalt dat? Om dat na te gaan, hebben onderzoekers uit Duitsland, Vlaanderen en Nederland de handen ineen geslagen voor een onderzoek naar wiskundeonderwijs op afstand. In alle drie de landen is eenzelfde vragenlijst afgenomen onder wiskundeleraren en hun leerlingen.
In Nederland hebben 201 leraren en hun leerlingen de vragenlijst ingevuld. In dit artikel bespreken we kort de eerste resultaten. In een volgend nummer van *Euclides* gaan we dieper in op de resultaten en zullen dan ook een verdere vergelijking met Vlaanderen en Duitsland maken.

> “Nederlandse leraren zijn erg positief over de technische ondersteuning die ze van hun school krijgen.”

Ervaring met digitale technologie

Een van de eerste vragen in het onderzoek was of de wiskundedocent voor de lockdown al hield van werken met digitale middelen. We zien dat het grootste deel van de respondenten graag al met digitale technologie werkte, zie figuur 1.



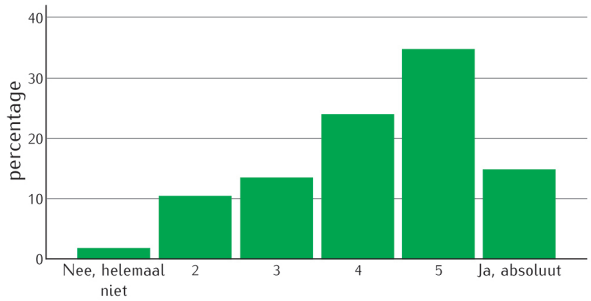
Ik houd ervan om met digitale technologie te werken.

figuur 1

Dit roept de vraag op of er een verband is tussen het zelfvertrouwen dat leraren hebben over hun digitale kennis en de mate waarin ze graag met digitale technologie omgaan. Daartussen blijkt inderdaad een matige maar significante correlatie te bestaan (Kendall's $\tau_b = 0{,}467$, $p = 0{,}01$), wat natuurlijk niet verwonderlijk is. Nederlandse leraren zijn, meer dan in Vlaanderen en Duitsland, erg positief over de technische ondersteuning die ze van hun school krijgen, zie figuur 2. Wel is er een correlatie met de leeftijd: hoe ouder de docent, hoe minder positief hij is over de technische ondersteuning.

Wat is er veranderd aan de les?

Voordat de scholen dichtgingen gebruikte bijna 20% van de leraren in Nederland geen digitale middelen in hun wiskundelessen, terwijl bijna 60% van de leraren dit heel regelmatig deed. Uiteraard werd software als Teams of Google Meet voor de sluiting van de scholen amper gebruikt. Opvallend is dat het gebruik van tools als Socrative of Kahoot sterk is gedaald tijdens de sluiting



Mijn school biedt voldoende ondersteuning in het gebruik van digitale middelen.

figuur 2

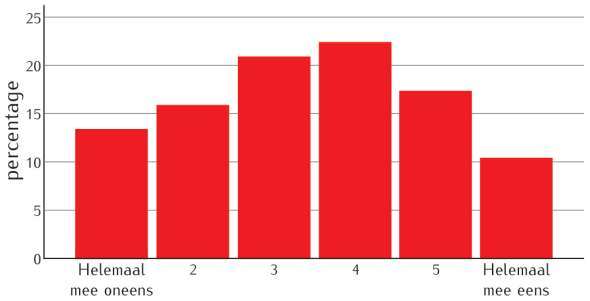
van de scholen. Gebruikte voor de sluiting meer dan de helft van de leraren een dergelijke tool, tijdens de sluiting is dit slechts iets meer dan een kwart van de leraren. Ook het gebruik van online leeromgevingen is sterk gedaald. Wat zou kunnen is dat de nieuwe tools en werkwijzen zoveel aandacht vroegen dat vertrouwde middelen even buiten beeld waren. In tabel 1 staat het percentage van de Nederlandse leraren in het onderzoek die voor en tijdens de schoolsluiting gebruik maakten van diverse tools en systemen voor hun wiskundelessen.

Leraren hebben getracht om de elementen van een standaardles, zoals uitleg geven, leerlingen opgaven laten maken en vragen beantwoorden, zoveel mogelijk in de onlinelessen vorm te geven. 96% van de respondenten had wekelijks contact met de leerlingen via een synchroon formaat. Dat wil zeggen dat de leerlingen en de leraar op hetzelfde moment met elkaar werken, via een chat, via een online meeting of in een gedeeld document. Dit staat in schril contrast met Duitsland, waar bijna een derde van de leraren geen synchroon contact met de leerlingen had. Voor Duitsland is wellicht een verklaring dat men daar minder technische ondersteuning kreeg van de school. Ook asynchroon contact met de leerlingen (bijvoorbeeld via email) had ruim 71% van de docenten ten minste één keer per week.

Slechts 2,5% van de Nederlandse respondenten had op het moment van het onderzoek nog geen les met een videoconferentie tool met de leerlingen gedaan. Van degenen die dat wel hadden gedaan, maakte twee derde gebruik van Microsoft Teams. In Duitsland had een derde van de wiskundeleraren nog geen videolessen gedaan.
Als we kijken naar de inhoud van de wiskundelessen via een videoconferentietool, dan is deze heel divers. In tabel 2 staat het percentage leraren dat een bepaalde activiteit uitvoerde in de wiskundelessen op afstand.

Digitaal toetsen

Tot slot hebben we nog naar meningen gevraagd, onder andere over digitaal toetsen. De eerste vraag was of men het eens is met de stelling: *Digitaal toetsen bij wiskunde kan het leren van leerlingen bevorderen*. In figuur 3 zie je dat de meningen verdeeld zijn.



Digitaal toetsen bij wiskunde kan het leren van leerlingen bevorderen.

figuur 3

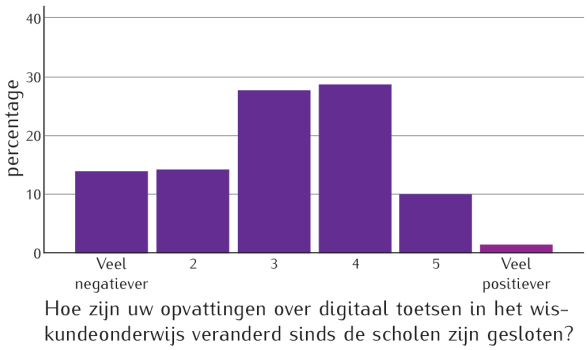
Gebruik van	Voor de schoolsluiting	Tijdens de schoolsluiting
Digitale wiskunde tools	1%	0%
Software voor video conferenties	9%	97%
Huiswerk opgeven via WhatsApp (messenger)	0%	21%
Sociale media	21%	7%
Elektronische leeromgeving	97%	75%
Online videoclips	81%	59%
Online opgaven	54%	14%
Online leeromgevingen (DWO)	65%	16%
Zelfgemaakte video's	26%	27%
Reactie systemen (Socrative)	53%	26%

tabel 1

Activiteit	Percentage leraren dat dit gebruikte in de wiskundeles
Vragen van leerlingen beantwoorden	96%
Wiskunde uitleggen	90%
Oplossingen van huiswerk geven	73%
Leerlingen online content laten gebruiken (YouTube videos of opgaven)	66%
Met leerlingen over hun aanpak van de opgaven spreken	62%
Leerlingen laten presenteren	18%
Leerlingen in groepjes laten werken	10%

tabel 2

Als we kijken hoe deze opvatting is veranderd sinds de sluiting van de scholen, dan zien we in figuur 4 dat een deel van de leraren positiever is over het digitaal toetsen, maar dat bijna 60% een negatiever beeld over digitaal toetsen heeft gekregen. De verandering in opvattingen over digitaal toetsen correleert met vertrouwen in het gebruik van digitale manieren van toetsen (Kendall's $\tau_b = 0{,}267$, $p = 0{,}01$).



figuur 4

Grote verschillen

De dataset bevat nog veel andere vragen en er is ook nog een vragenlijst onder leerlingen afgenomen. In ieder geval zijn de meningen divers. Zoals ook blijkt uit twee opmerkingen aan het einde van het onderzoek. Een collega zegt: 'Ik persoonlijk vond het super dat we afstandsleren moesten invoeren, omdat we zo ook konden laten zien dat leerlingen best tot veel in staat zijn wat wiskunde betreft als je hun zelf verantwoordelijkheid geeft.'
Een andere collega zegt: 'Leerlingen kunnen misschien wel van hun eigen fouten leren, maar de kans om uit fouten of juist goede alternatieve oplossingen van andere leerlingen te leren is met afstandsonderwijs veel minder.'

Ook tussen leerlingen zien we grote verschillen. In een volgend nummer van *Euclides* zullen we verdere resultaten presenteren.

Over dit onderzoek is op 9 juli ook een webinar Math@Distance gehouden, dat nog is terug te kijken via de volgende link.
https://www.nationalacademies.org/event/07-09-2020/math-distance-distance-mathematics-teaching-during-covid-19-lockdown#sectionWebFriendly

We willen de leraren (en hun leerlingen) die de vragenlijst hebben ingevuld nogmaals hartelijk danken voor hun bijdragen aan dit onderzoek.

Over de auteurs

Michiel Doorman is universitair hoofddocent bij het Freudenthal Instituut en bestuurslid van de NVvW.
E-mailadres: *M.Doorman@uu.nl*
Paul Drijvers is hoogleraar in de didactiek van de wiskunde bij het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht.
E-mailadres: *P.Drijvers@uu.nl*
Heleen van der Ree is beleidsmedewerker bij de NVvW.
E-mailadres: *h.vanderree@nvvw.nl*

Henk Reuling

‘En toen moest ik ineens *afstandsonderwijs* gaan geven’

Henk Reuling kennen we van de mini-loco’s en de *Wageningse Methode*. Zijn adagium: interactiviteit met de leerling. Hij vertelt hoe hij die interactiviteit langzaam maar zeker weer terugwon in deze coronatijd.

Maart 2020 zal ik mij altijd blijven herinneren: ineens mochten de leerlingen niet meer naar school en ik kon mijn werk niet meer uitoefenen! Tenminste, dat was mijn eerste gedachte.

Geflipte fase

Afstandsonderwijs bij wiskunde? Les via een computerscherm? Ik had in het verleden al wel eens met het een of ander geëxperimenteerd: *flipping the classroom*. Ik maakte of zocht een filmpje met uitleg over een bepaald onderwerp, of bij een bepaalde moeilijke opgave, plaatste deze in onze elektronische leeromgeving en de leerlingen moesten het dan vooraf bekijken. Ik miste direct de dynamiek in mijn les. Mijn lessen zijn sterk afhankelijk van de feedback van leerlingen. De introductie van een onderwerp, het terughalen van voorgaande kennis en dit linken aan de nieuwe stof, om dit in een filmpje te stoppen, dat haalt alle lol eruit. Voor mij, maar óók voor de leerlingen. De filmpjes werden dan veelal van het soort ‘zo doe je dit of dat’. En dat past hélemaal niet bij mijn kijk op hoe je goed en zinvol wiskundeonderwijs geeft. De essentie van het vak is niet de beheersing van vaardigheden, maar het denkwerk erachter. Vaardigheden zijn natuurlijk belangrijk, maar *leuk* en *interessant* is juist de rest: Waaróm doen we het zo? Geldt het altijd? Valt je iets op? Hoe kunnen we dit aanpakken? Wie heeft een idee? Nog een voorbeeldje nodig? Is er nog tijd voor een anekdote uit de geschiedenis van de wiskunde, of een puzzeltje dat hiermee te maken heeft? En de interactie met de groep is hierbij juist zo belangrijk! *Flipping* past niet bij mij en bij mijn lessen en daar ben ik snel weer mee gestopt.

> “Je moet even door een fase heen dat je accepteert dat er best foutjes of versprekingen in een filmpje mogen zitten.”

De eerste twee weken

Toch ben ik de eerste twee weken van de ‘lockdown’ thuis volop met het maken van uitlegfilmpjes aan de slag gegaan. Wat moest ik anders? Ik had nog ergens een losse *conferencecam* liggen, die ik aan een boekenplank boven mijn hoofd bevestigde. Dan zat ik achter mijn bureau tegenover mijn laptop, schreef met viltstiften op A3-papier. Snel software gezocht die het opgenomen beeld met de conferencecam van mijn schrijfwerk kon combineren met de opnames van mijn gezicht via de webcam van de laptop, want dat gebeurt vaak ook bij uitlegfilmpjes op YouTube. Goede belichting bleek een probleem, want ik doe dit soort werk het liefst ’s avonds. Dat loste ik op door extra spotjes te monteren. Vooral voor mijn groepen vwo 6 wiskunde A en B heb ik toen direct filmpjes gemaakt: zij maakten oude examens en ik maakte op verzoek van leerlingen bij de moeilijke vragen een uitlegfilmpje. Die zette ik op mijn YouTube-kanaal. Ook voor mijn vh-brugklas en vwo 2-klas heb ik een aantal filmpjes gemaakt. Bij de eerste filmpjes wilde ik het perfect doen en maakte zelfs meerdere opnames. Je moet even door een fase heen dat je accepteert dat er best foutjes of versprekingen in een filmpje mogen zitten. >

figuur 1

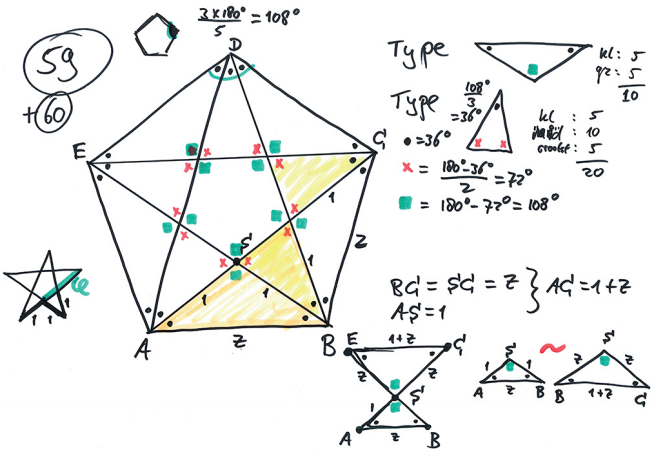
Vanuit de schoolorganisatie werd ons verteld om videolessen in Microsoft Teams te gaan geven. Dat was nieuw voor mij, maar het werkte wonderbaarlijk goed. In deze lessen gaf ik dan uitleg bij de overige vragen die ik niet in de filmpjes behandelde. Onze ELO (It's learning) werkte in die tijd vrijwel niet meer door overbelasting, dus ik ben toen ook voor alle andere communicatie en het delen van bestanden overgestapt op Teams.

Videolessen in Microsoft Teams

Na deze twee weken 'rommelen', uitzoeken en uitproberen bij sommige pilot-groepen, ging ik geheel over op Teams. Alle lessen uit mijn rooster ben ik toen online gaan geven. Ik gaf zelfs meer lessen dan in de pre-coronatijd, want ik had de combinatiegroepen wiskunde C van vwo 4, vwo 5 en vwo 6 van elkaar losgekoppeld. Zo had ik ineens een rooster met 28 videolessen van 50 minuten in de week. Voor het maken van filmpjes had ik nu geen tijd meer, dus daar ben ik mee gestopt.

Ik was en ben eigenlijk best tevreden over mijn video-lessen in Teams. Leerlingen laten mij vooraf weten wat ze besproken willen zien, zodat ik enigszins voorbereid ben. En dan geef ik *van achter mijn bureau* mijn les zoals ik die ook *voor de klas* zou geven: ik check in het begin of iedereen er is, inventariseer de problemen en begin mijn uitleg. Daarbij switch ik regelmatig heen en weer naar mijn conferencecam, zodat leerlingen kunnen zien wat ik met stiften op A3-papier schrijf. Dus eigenlijk is dat net als op een whiteboard op school.

(Ik heb ook de optie 'whiteboard' van Teams geprobeerd, maar dat werkt toch niet zo fijn als schrijven met stiften op papier.) Of ik deel via Teams mijn tweede scherm (die ik intussen ook geregeld had: oud flat-tv-tje) en schrijf daarop met mijn tevens nieuw aangeschafte tablet met digitale pen. Dat was een grote meevaller: als je een website of pdf-bestand opent met *Edge*, dan kun je er gewoon 'overheen schrijven'! En aangezien ik werk met de digitale *Wageningse Methode*, heb ik altijd het boek in beeld en kan erbij schrijven zoveel als ik wil. Net zoals ik dat op mijn digibord deed. Vaak heb ik meer schrijfruimte nodig en dan wissel ik met één muisklik naar mijn andere camera en schrijf ik weer met stiften op het A3-vel. Zie figuur 2, van een lesje in vwo 4-wiskunde C, hoofdstuk *Verhoudingen*, over de gulden snede in het pentagram. Ik heb intussen een heel pak van 250 vel A3-papier en meerdere doosjes stiften verbruikt...



figuur 2

"Heel lang moet dit niet gaan duren, dan voelt mijn werk ook echt als werk...."

Al vrij snel ontdekten leerlingen de mogelijkheid om de uitleg op te nemen, dus dat gebeurde in het begin door een leerling als hij/zij dat nodig vond, maar allengs ben ik dat bewust gaan gebruiken in mijn lessen. Als ik belangrijke of essentiële opgaven ga bespreken, dan neem ik dat op. Ook stukken uitleg van nieuwe stof neem ik op. Dat is zeker handig voor leerlingen die er niet bij kunnen zijn, door ziekte, slechte verbinding, of de orthodontist (ja, ook die deed vanaf een bepaald moment zijn werk weer). Meestal vraag ik een paar leerlingen de microfoon aan te zetten en te reageren, want ik heb nog steeds behoefte aan interactie. Op die manier heb ik niet het gevoel alleen tegen een scherm te praten. Maar het helpt niet echt: saai vind ik het nog steeds. Ik mis de interactie met de groep. Ik vind zo'n les ook veel vermoeiender dan een 'echte' les voor de groep. Heel lang moet dit niet gaan duren, dan voelt mijn werk ook echt als werk...

Positieve bijvangst is de verzameling van opgenomen fragmenten van mijn lessen.

Leerrendement

Maar weet ik wat mijn leerlingen nu kunnen? Slaan mijn videolessen aan? Hebben ze net zoveel (of net zo weinig) leerrendement als mijn reguliere lessen op school?
Ik weet het niet... écht niet. Want onze directie heeft in een zéér vroeg stadium besloten dit jaar geen toetsen meer te geven. Afgezien van de schoolexamens, natuurlijk. Maar ook daarin is zoveel mogelijk geschrapt.
Vwo 6 heeft bij ons op school bij wiskunde dezelfde schoolexamens gemaakt als anders, bij havo is het laatste werk over 'alle CE-stof' geschrapt. Met de N-termen van de schoolexamens ben ik vrijgeviger geweest dan andere jaren, want er was altijd nog het Centrale Examen: laat daar maar zien dat je hebt geleerd van de gemaakte fouten. Die mogelijkheid hebben ze dit jaar niet, dus moet je over de N-term in overleg met je eigen geweten.
Nog nooit hebben wij zo'n hoog slagingspercentage gehad. Hebben ze evenveel geleerd? Nee, ik geloof dat niet. Ze missen de broodnodige herhaling die het studeren voor en het maken van het Centraal Examen normaliter geeft. Een groot deel van mijn havo-leerlingen heeft niets aan wiskunde gedaan sinds begin februari. En dat zullen ze merken op de vervolgopleidingen *als* ze daar wiskunde nodig hebben, vrees ik. Mijn vwo-leerlingen zijn tenminste nog tot eind april bezig geweest voor hun laatste SE over alle CE-stof. Maar ook zij missen de herhaling voor het CE. Dat zal ook hier en daar zeker pijn doen *als* ze straks wiskunde nodig hebben.

Formatief toetsen

In mijn lessen aan de niet-examenklassen probeer ik zo nu en dan *formatieve momenten* in te bouwen. In het begin heb ik een paar keer foto's van schriftwerk in laten leveren. Vaak zijn de foto's van zeer slechte kwaliteit, of gedraaid. Per foto een hoop werk om het te bekijken en dan eventueel ook nog te beoordelen of er feedback op te geven: dát doe ik dus ook niet meer. Ik begrijp collega's die nog maar één van de drie lessen online geven: de andere twee uren ontwikkelen ze formatieve toetsjes en/of voorzien ze het ingeleverd werk van feedback. Dat gaat bij wiskunde niet lukken, vrees ik, want ze hebben de uitleg vaak broodnodig. Ik durf het in ieder geval niet aan.
Dus ik probeer op andere manieren hun vorderingen te monitoren. Maar belangrijker nog: leerlingen moeten zelf zien of ervaren hoe ze ervoor staan. Ruime mate van verantwoordelijkheid wil ik ze daarbij best geven: ik hoef niet alles te controleren.

Als ik wil zien hoe ze ervoor staan, dan gebruik ik daar vaak *NumWorx* voor, maar ik heb ook *Microsoft Forms* uitgeprobeerd. We gebruiken NumWorx al vele jaren in bijna alle leerjaren, met name om *vaardigheden* te oefenen. We hebben dus ook al een groot aantal zelfgemaakte modules in NumWorx, maar ze waren soms verouderd en werden niet altijd meer gebruikt. Nu was het tijd voor een opfrisbeurt. Bovendien heb ik ook een aantal nieuwe modules en toetsen voor klas 1 en 2 gemaakt. Het lijkt perfect: je kunt zien of ze het gemaakt hebben, en hoe ze het gemaakt hebben. Maar toch, ook al telt het niet mee voor het rapport: als ik ze een dag de tijd had gegeven, dan zaten er soms verbazend hoge cijfers bij. Veel leerlingen gaven (soms ook ongevraagd) toe dat ze de hulp van vader, moeder of oudere broer/zus hadden ingeroepen. De slechte resultaten vertrouw ik wel, bij veel goede cijfers zet ik toch vaak een vraagteken.

Hulp bij een toets

Bij een formatieve 40-minuten-toets in mijn brugklas, tijdens een Teams-sessie, was een leerling die tot februari veruit de laagste toetscijfers had, een half uurtje *offline*. Later bleek dat ze bijna de hoogste score van de klas had gehaald! Dat kon ik natuurlijk niet geloven, maar zij bleef volhouden dat ze het echt zelf had gedaan en dat ze de laatste weken veel hulp had gekregen via filmpjes van *wiskundeacademie.nl*. Dus óf ik kan beter stoppen met mijn lessen en alleen een lijstje met links naar deze website in de planner zetten, óf ze was toch niet zo eerlijk... Dus ik verzocht haar dringend om de toets opnieuw te maken, maar dan op school. Dat wilde ze eerst niet, maar na enig aandringen uiteindelijk wel. Ik kreeg een boze handgeschreven brief van moeder: waarom geloofde ik haar dochter niet? Zij had het haar ook gevraagd en zij geloofde haar dochter wél! Bij de herkansing van dezelfde toets (met slechts andere getallen) scoorde ze minder dan de helft van de punten. Waar komt toch die wil bij leerlingen vandaan om zich beter voor te doen dan ze zijn, zelfs als het niet meetelt? Elke keer heb ik het erover: nu we toch geen meetellende cijfers meer hebben, gaat het er met name om dat je zelf een goed beeld krijgt van wat je wel of niet kunt; wees dus eerlijk bij die formatieve toetsjes en doe het zelf en zonder hulp(middelen).

Mini-loco's en andere applets

Naast NumWorx zet ik regelmatig nog ander digitaal gereedschap in: mijn mini-loco's. Bij de mini-loco's moeten de leerlingen twaalf sommen uitrekenen. Naast het spelelement, zit er een belangrijke 'cheat-factor' in: een >

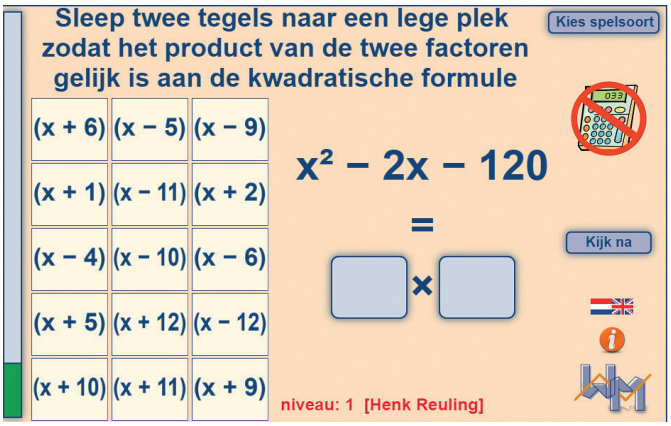
zwakkere leerling kan eerst de makkelijke sommen maken, zodat de moeilijke overblijven. Omdat er ook minder antwoorden overblijven, kunnen die moeilijke opdrachten deels gegokt worden. En als bij nakijken blijkt dat het patroon niet helemaal goed is, dan hoef je er slechts een paar te verwisselen. Op deze manier heeft een relatief zwakke leerling toch acht tot tien vragen wél zelf opgelost. De betere leerling wil vaak wel per se alle twaalf vragen zelf uitrekenen.

Ik zet mijn mini-loco's veel in als laagdrempelige *formatieve-tool*: een leerling heeft zelf heel goed in de gaten hoeveel moeite het maken van zo'n mini-loco heeft gekost. Ik probeer ze ook zover te krijgen dat ze het meerdere keren *spelen*, telkens met andere gerandomiseerde opgaven, totdat het steeds beter en sneller gaat. Want *oefening baart kunst*. En veel van mijn leerlingen doen dat ook. Hoeveel leerlingen gaan vrijwillig een rijtje van twaalf sommen uit het boek opnieuw maken? En desnoods nog een keer?
In de afgelopen drie maanden heb ik dan ook heel wat nieuwe mini-loco's gemaakt.

Ik voelde de behoefte om in deze tijd van afstandsonderwijs meer applets te maken waarbij een leerling op een speelse manier met wiskunde bezig is. Ik wilde ook meer variatie dan alleen de mini-loco's. Belangrijk vind ik dat er vrij directe feedback is over goed of fout, zodat een leerling zelf in de gaten heeft hoe goed het gaat.

Ik had in het verleden al een aantal andere digitale *sleepoefeningen* gemaakt, maar nu ontstond het idee om in het spel een *doel* te creëren. Bij oefeningen met NumWorx willen de leerlingen altijd 'alle bolletjes groen' hebben. Zoiets kan ik ook maken, dacht ik toen.

Zo heb ik in april/mei mijn sleepoefening 'kwadratische formules ontbinden' ontwikkeld. Hierbij laat ik bij elk goed gemaakte opgave een groene balk meegroeien, zie figuur 4. Als de balk helemaal vol is, krijg je een diploma. En bij de laatste versie van de applet moet de leerling ook de naam invoeren. Dit was een verzoek van collega's in de Facebook-groep 'Leraar wiskunde', zodat de leerling een diploma met zijn/haar naam erop krijgt. Daarvan kan dan een foto of screenshot gemaakt worden en als bewijs worden ingeleverd. En het werkt: ze willen allemaal hun diploma halen! Al mijn 26 leerlingen uit vwo 2 hebben mij een foto van hun diploma gestuurd, dus ze hebben daarvoor allemaal dertig kwadratische formules moeten ontbinden in factoren.



figuur 3

figuur 4

Zo heeft die school-lockdown toch iets moois opgeleverd!

Alle applets en mini-loco's zijn gratis en vrij te gebruiken. Ze zijn te vinden op de website van de *Wageningse Methode*, of op mijn persoonlijke website.

Over de auteur

Henk Reuling is al 29 jaar wiskundedocent op het Liemers College in Zevenaar. Hij is daarnaast al vele jaren betrokken bij de *Wageningse Methode* als auteur en programmeur van wiskundeapplicaties, en is momenteel ook voorzitter van deze stichting. E-mailadres: *h.reuling@gmail.com.*
Website: *henkreuling.nl*

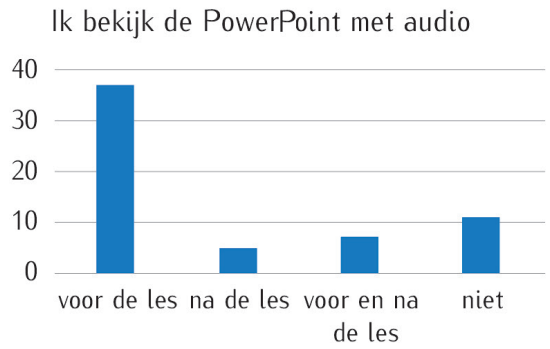
Liesbeth Coffeng

Interactieve lessen op afstand

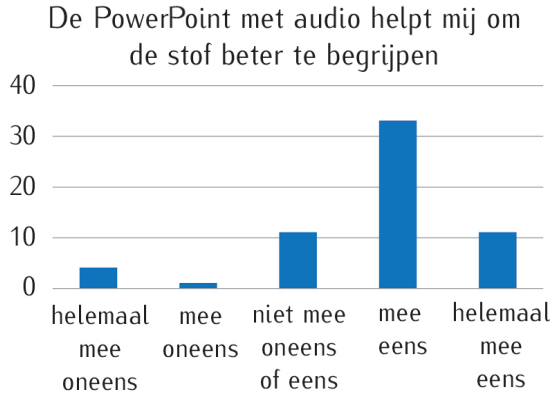
Hoe houd je leerlingen actief tijdens een onlineles? Hoe check je of je uitleg is begrepen? En waar je leerlingen vastlopen? Je ziet je leerlingen niet, dus zicht houden op hoe het met ze gaat is lastig, maar nog belangrijker dan in een klassensituatie.

En dan nu: online!

Ineens moesten we online les geven. Ik had wel eens een Skype-vergadering gehad met collega's, maar lesgeven via Skype: hoe doe je dat? Eerst maar eens de techniek onder de knie krijgen. Mijn werkgever, ROC Noorderpoort, gaf alle docenten een week de tijd om zich te scholen in onlineonderwijs. Dat gaf even rust. Er werden online-cursussen Skype, It's learning en Nearpod aangeboden. In normale tijden denk je vaak: 'Interessant zo'n cursus, maar ik heb er nu even geen tijd voor.' Maar nu moest het wel en zaten alle cursussen binnen een mum van tijd vol. Ongelofelijk wat je in korte tijd kunt leren!



figuur 1 Enquête onder mbo-studenten, klas 3



figuur 2 Enquête onder mbo-studenten, klas 3

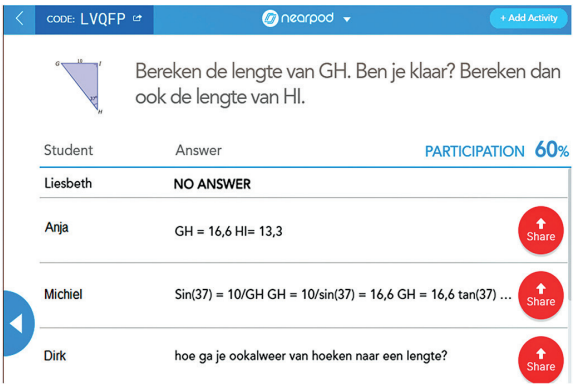
Instructievideo's

De onlineles wilde ik zoveel mogelijk gebruiken om samen te oefenen. Ik heb lessen van anderhalf uur en lang naar een scherm kijken en naar de uitleg luisteren is heel vermoeiend. Bovendien hebben sommige studenten slecht internet en was ik bang dat ze delen van de uitleg niet zouden meekrijgen. Ik heb daarom bij elke onlineles een instructievideo gemaakt. De eerste week deed ik dat met een screencast. Dat gaat prima, maar als je een fout maakt, dan moet het helemaal over en dat is tijdrovend. In de tweede week ontdekte ik dat je in een PowerPoint ook audio kunt opnemen. Dat maakte mijn leven een stuk eenvoudiger! Ik speel mijn PowerPoint af, spreek de instructie in en werk sommen uit door te tekenen op dia's. Gaat het mis bij een dia, dan hoeft alleen die dia over. Groot voordeel is ook dat je de PowerPoints met audio volgend jaar weer kunt gebruiken, omdat je er altijd dia's tussen kunt stoppen of verwijderen. Zo'n PowerPoint met audio moeten de studenten bekijken voor de les, zodat ze alvast weten wat ik ga behandelen. Uit een enquête onder mijn studenten blijkt dat de meesten de PowerPoint voor de les bekijken en dat het ze helpt om de stof beter te begrijpen. Een van de studenten merkt hierover op: 'De filmpjes kan ik op ieder moment terugkijken voor een opdracht of om te leren, dat is wel een erg groot voordeel van de onlinelessen.'
Voor de onlineles kort ik de PowerPoint in. De voorbeelden laat ik bijvoorbeeld weg. Ik laat wel de >

belangrijkste theorie staan en licht dat kort toe in de les voordat we gaan oefenen. Op die manier wil ik de voorkennis activeren, die ze vervolgens meteen gaan toepassen.

Oefenen in de les

Mijn eerste doel was om de studenten actief bij de les te betrekken en hun vorderingen te kunnen volgen. De tool Nearpod waar het Noorderpoort een licentie op heeft, is daar ideaal voor. Studenten geven aan de lessen in Nearpod prettig te vinden. Een van hen schreef: 'Doordat de lessen interactief zijn let ik beter op in de les. Wanneer ik alleen moet luisteren word ik snel afgeleid.'
Als docent heb je een account op Nearpod en zet je je lessen klaar. Als je les gaat geven, dan zet je de les op 'live session' en krijg je een lettercode. Die code deel je met je leerlingen die naar *nearpod.com* gaan, hem daar invoeren en hun voornaam intypen. Leerlingen hoeven dus geen privacygevoelige gegevens achter te laten.
Hoe maak je een les aan in Nearpod? Je uploadt je eigen PowerPoint en zet vervolgens tussen de dia's activiteiten, bijvoorbeeld een open vraag, een matchingvraag of een tekenvraag. Het antwoord op een vraag sturen leerlingen op. Als docent heb je daardoor een goed beeld wie de stof heeft begrepen. Vervolgens kun je daar je uitleg op aanpassen. Blijkt dat het nodig is om meer te oefenen en had je daar niet op gerekend, dan kun je spontaan een nieuwe activiteit inlassen. Je typt een som in en stuurt die naar de leerlingen.
Heeft Nearpod ook nadelen? Helaas wel. Zo verdwijnen de animaties in je dia's en kunnen je dia's erg vol worden. Mijn oplossing is om de informatie dan te verspreiden over meerdere dia's. Een ander nadeel is dat de formule-editor niet zo uitgebreid is. Om dat te omzeilen neem ik formules als plaatje op bij een opgave.



figuur 3 Als docent zie je de antwoorden van de studenten. Omdat je ziet hoeveel studenten iets hebben opgestuurd, kun je ook goed inschatten wanneer het tijd is om een opgave te bespreken.

figuur 4 Werkvorm in Nearpod waarbij studenten een antwoord opsturen. De docent keurt het antwoord eerst goed en daarna komt het anoniem op het bord. Vervolgens kunnen studenten elkaars antwoorden liken.

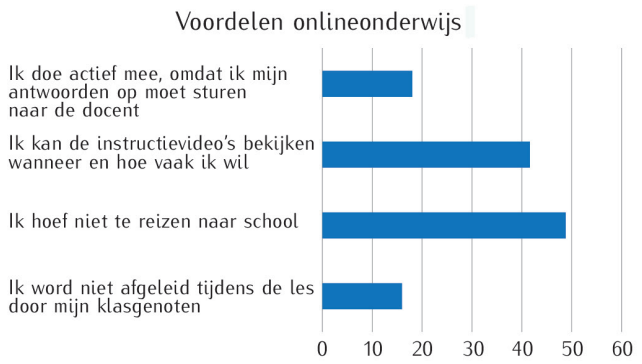
> "Doordat de lessen interactief zijn let ik beter op in de les..."

Opgaven bespreken

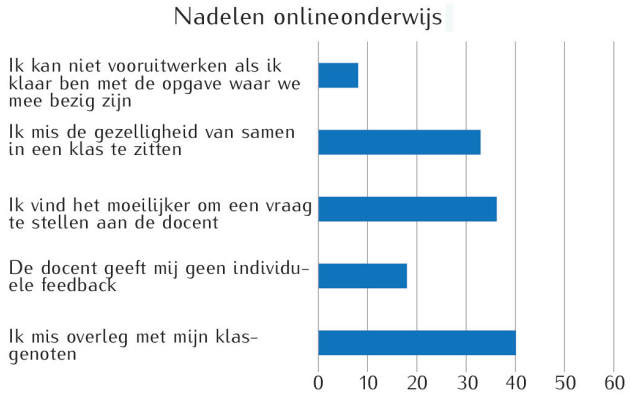
Elke opgave die studenten maken, bespreek ik ook. Dat doe ik op verschillende manieren. Meestal deel ik mijn scherm met de studenten en dan gebruik ik een digitaal whiteboard (Prowise Presenter). Op mijn computer heb ik een tekenpad aangesloten waardoor ik goed kan schrijven op het whiteboard. Een andere manier om een opgave te bespreken is dat ik een uitwerking van een student deel en diegene zijn of haar antwoord laat toelichten. Om het niet te spannend te maken weten studenten dat ik alleen goede antwoorden uitkies om te laten zien. Bij quizvragen en matchingvragen laat ik het goede antwoord zien in Nearpod en licht ik dat toe.

Individuele feedback

Wat ik erg mis in de onlinelessen is dat ik niet kan rondlopen en studenten feedback kan geven zonder dat de hele klas dat hoort. Ik voelde in het begin schroom om individuele feedback te geven als iedereen dat kon horen. Toen ik na een aantal weken een enquête afnam, bleek dat studenten het zelf ook missen om individuele feedback te krijgen. Dat heb ik besproken in de les en uitgelegd dat ik ze wel feedback zou gaan geven om ze verder te helpen. Als ze dat echt vervelend vonden, dan konden ze mij mailen. Niemand stuurde een mailtje. Sindsdien geef ik als de antwoorden binnenkomen gerichte feedback, zoals: 'Patrick: Je hebt de haakjes bijna goed uitgewerkt, maar kijk nog even goed naar de tweede term.' Mijn studenten vinden het prettig en vragen soms zelfs via de chat of de microfoon: 'Mevrouw kunt u even naar mijn antwoord kijken?' Het fijne aan Nearpod is dat ze op basis van de feedback hun antwoord kunnen aanpassen en ik kan dan meestal zeggen dat het nu wel goed is.



figuur 5 Enquête onder mbo-studenten, klas 3



figuur 6 Enquête onder mbo-studenten, klas 3

Tot slot

Hoe kijken mijn studenten naar het onlineonderwijs? Het meest genoemde voordeel is tijdswinst doordat er niet gereisd hoeft te worden. Mbo-studenten komen vaak van ver en zitten al vroeg in de bus of trein, omdat onze lessen om 8.30 uur beginnen. Een ander voordeel dat zij vaak noemen is dat de instructievideo's helpen bij de voorbereiding van de les en altijd beschikbaar zijn. De nadelen liggen op sociaal, didactisch en pedagogisch vlak. Studenten missen elkaar enorm, de gezelligheid natuurlijk maar ook het overleggen over de stof en hoe je je studie aanpakt. Ze stimuleren elkaar en sommigen geven aan dat hun motivatie is gedaald. Wat ik zelf erg vervelend vind is dat ze het lastig vinden om mij een vraag te stellen. Het is meestal een kleine groep die vragen stelt. Daar ga ik dan gretig op in, omdat ik denk dat anderen vast ook dezelfde vraag hebben. Voor het nadeel van geen individuele feedback geven, heb ik in de loop der tijd een oplossing gevonden die lijkt te werken. Wat ik het meest mis aan het onlineles geven is het persoonlijke contact met studenten. Dacht ik vroeger vaak: Houd nu eens je mond!, nu ben ik blij als er eens iemand iets zegt.
En de toekomst? Als we weer op school les mogen geven, zal ik zeker onderdelen van het onlineonderwijs behouden. Ik zal vaker instructievideo's inzetten. Ook wil ik gaan experimenteren met een combinatie van online en in de klas: de instructie online en het oefenen in de klas. Wij hebben op dinsdagmiddag altijd vergadermiddag, zodat studenten alleen 's ochtends les hebben. Als alle online-instructie op die ochtend gepland kan worden, dan hoeven de studenten die dag niet voor dag en dauw in de bus te zitten.

Met dank aan mijn studenten uit klas 3 van de middelbare laboratoriumopleiding.

Benieuwd hoe een Nearpod-les eruitziet? Op de site kun je een code vinden waarmee je een les kunt bekijken als student.

Over de auteur

Liesbeth Coffeng is docent wiskunde op de middelbare laboratoriumopleiding van ROC Noorderpoort, Groningen. Daarnaast geeft zij wiskunde in de propedeuse van de opleiding biomedische research van de HanzeHogeschool en is eindredacteur van *Euclides*.
E-mailadres: *l.coffeng@nvvw.nl*.

Sietske Tacoma, Quintijn Puite, Mireia Martínez i Sellarès, Ana Mekerishvili

EGMO 2020: niet fysiek, wel uniek

EGMO 2020 ging niet door, maar de organisatoren speelden het klaar om in drie weken tijd een virtuele variant op te tuigen. De organisatoren en een deelneemster geven een kleurrijk verslag.

EGMO gaat virtueel

Van 15 tot 21 april zouden meer dan 500 mensen samenkomen in hotel Zuiderduin in Egmond aan Zee voor de European Girls' Mathematical Olympiad (EGMO). Het coronavirus gooide echter roet in het eten en op 13 maart werd besloten het evenement te annuleren. Maar na een week bezinning maakte de organisatie een doorstart. Het kon toch niet zo zijn dat meer dan 200 meisjes uit heel Europa (en veel landen daarbuiten) deze wedstrijd aan hun neus voorbij zouden zien gaan? Onder het mom van beter iets dan niets en het hoeft heus niet perfect, werd er in drie weken een virtuele EGMO uit de grond gestampt. En die is uiteindelijk een groot succes geworden. Enkele betrokkenen beschrijven hun ervaringen.

> "Het doel is om jongeren met een talent voor wiskunde bij elkaar te brengen.."

figuur 1 Inside-outside-kubus uit Chili

Vrienden voor het leven

De EGMO is niet de enige internationale wiskundewedstrijd voor scholieren. De grootste en bekendste wedstrijd is de Internationale Wiskunde Olympiade, de IMO. Het doel van zulke wedstrijden is niet zozeer om uit te vinden wie de beste jonge wiskundige is, maar juist om jongeren met een talent voor wiskunde bij elkaar te brengen. Ondanks het vriendschappelijke karakter zijn deze wedstrijden wiskundig gezien wél een grote uitdaging. Daarom volgen jongeren vaak intensieve trainingen om een plek in hun nationale team te bemachtigen. Naast wiskundige uitdaging vinden deelnemers tijdens de training en wedstrijden ook vaak gelijkgestemden, of zelfs vrienden voor het leven.

Speciaal voor meisjes

Wie rondloopt op een Internationale Wiskunde Olympiade zal het snel opvallen: verreweg de meeste deelnemers, zo'n 90%, zijn jongens. Waardoor dit precies komt, is moeilijk te zeggen. Maar door deze scheve genderverhouding bieden de internationale wiskundewedstrijden een veel groter podium voor jongens om hun talent voor wiskunde te laten zien dan voor meisjes. En dat is zonde, want op middelbare scholen zien we genoeg meisjes die uitblinken in wiskunde. Daarom is in 2009 het idee ontstaan om in Europa een wedstrijd te organiseren waaraan uitsluitend meisjes mee mogen doen, de EGMO. Deze wedstrijd moest meisjes de gelegenheid bieden om hun wiskundetalent te ontdekken, verder te ontwikkelen, en te laten zien op internationaal niveau. Door de wedstrijd op Europees niveau te organiseren, konden de reistijden beperkt worden gehouden.

Al snel ontstond er echter ook animo buiten Europa. Daarom mogen ook niet-Europese landen meedoen, als gast. De wedstrijd wordt wel elk jaar binnen Europa georganiseerd.

Groei

De EGMO begon in 2012 relatief klein, met 70 deelneemsters uit 19 landen. Daarna groeide het aantal deelnemende landen gestaag. Dit jaar deden 204 meisjes uit 52 landen mee, waaronder dertien niet-Europese landen. En we zien veel EGMO-meiden hun weg vinden naar IMO-teams. Dit is te zien in tabel 1, waarin het percentage meisjes in IMO-teams t/m 2011 (voor het ontstaan van de EGMO) wordt vergeleken met het percentage meisjes in IMO-teams na 2011. Voor landen die niet of weinig mee hebben gedaan aan de EGMO is het percentage meisjes in beide periodes gelijk, terwijl voor EGMO-landen een duidelijke stijging te zien is. Of deze stijging doorzet is natuurlijk nog afwachten, maar het is een hoopgevend teken.

	2005 t/m 2011	2012 t/m 2019
EGMO-landen	8,5%	11,3%
Niet-EGMO-landen	9,6%	9,6%

tabel 1. Percentage meisjes in IMO-teams van EGMO-landen (landen die in 2012, 2013 of 2014 voor het eerst met de EGMO meededen en sindsdien minstens vijf keer hebben deelgenomen) en niet-EGMO-landen.

Sietske Tacoma, lid organisatiecomité

Wedstrijd op afstand

Normaliter bestaat de EGMO uit twee wedstrijddagen van 4,5 uur elk. Ruim tweehonderd deelnemers bij elkaar in een grote wedstrijdzaal, die op hetzelfde moment aan de opgaven werken. Vervolgens zouden de honderd begeleiders en veertig Nederlandse nakijkers al het werk gaan nakijken, om ongeveer dertig uur later tot de einduitslag te komen en de medaillegrenzen vast te stellen. Nu was alles anders. De deelnemers maakten de wedstrijd op afstand, in hun eigen land.

Geheimhouding

Een eerste aandachtspunt was dat zowel Brazilië als Australië meededen; die teams kun je natuurlijk nooit de wedstrijd op hetzelfde moment laten maken. We besloten dat ieder land zelf mocht kiezen wanneer het de wedstrijd zou maken, binnen een tijdsspanne van drie etmalen. Geheimhouding van de opgaven was nu cruciaal; we hebben alle deelneemsters gevraagd om niet met anderen dan de eigen teamgenootjes over de opgaven na te praten en er zeker niet via social media over te communiceren tot het einde van de wedstrijdperiode. We hebben de indruk dat iedereen zich hier keurig aan heeft gehouden.

Surveilleren

Een tweede aandachtspunt was dat in veel landen half april een strikte lockdown gold en het dus niet mogelijk was om de deelnemers per land op een centrale plek te laten samenkomen. Waar nodig hebben we uiteindelijk de ouders/verzorgers van deelneemsters een bijzondere rol gegeven, als surveillant voor hun eigen kind. Elk land heeft de details hiervan zelf ingevuld; soms is proctoring software ingezet, maar meestal ging het gewoon op basis van goed vertrouwen. Na 4,5 uur moest iedereen, dus ook alle thuiswerkers, de pen neerleggen en zorgden de ouders er zo nodig voor dat het werk werd ingescand en opgestuurd naar de begeleiders.

Nakijkproces

Ook het nakijkproces hebben we behoorlijk moeten aanpassen. Normaliter bespreken de nakijkers al het werk van de deelneemsters van een land met de begeleiders van dat land. Dat gaat er altijd geanimeerd aan toe: met veel kladpapier bij de hand maken de begeleiders duidelijk wat een deelneemster op bladzijde 4, derde regel nou eigenlijk bedoelde, en wordt beargumenteerd dat die rekenfout op bladzijde 8 toch eigenlijk wel onder de 'minor mistakes' valt. Aan onze nakijkers dan de taak om te zorgen dat de puntentoekenning vooral consistent gebeurt. Voor deze wedstijd-op-afstand hebben we besloten om niet te proberen om dit proces virtueel, in online meetings, te evenaren. In plaats daarvan hebben we uitgebreide correctievoorschriften verzorgd en een besloten forum opgetuigd. Op dit forum konden begeleiders vragen stellen en waren onze nakijkers als helpdesk beschikbaar. Hiervan is boven verwachting veel gebruik gemaakt. Niet >

elke begeleider was altijd blij als de 'minor mistake' toch niet zo 'minor' bleek, maar in ieder geval was het hiermee duidelijk en consistent, net als bij een fysieke EGMO.

Officiële editie

Waar de EGMO altijd al gebaseerd is op vertrouwen, was deze virtuele EGMO dat dus helemaal. Al met al zijn de wedstrijd en het nakijken en toekennen van de punten door iedereen zeer serieus opgepakt. Het is dan ook niet meer dan terecht dat EGMO 2020 als officiële editie van de EGMO de boeken in is gegaan, waarbij de behaalde medailles recht doen aan de prestaties van de deelneemsters onder deze moeilijke omstandigheden.

Quintijn Puite, lid organisatiecomité

Opgave 4. Een permutatie van de gehele getallen 1, 2, . . . , m wordt luchtig genoemd als er geen geheel getal k bestaat met $1 \leq k < m$ zodat de eerste k getallen van de permutatie in een of andere volgorde de getallen 1, 2, . . . , k zijn. Laat f_m het aantal luchtige permutaties zijn van de getallen 1, 2, . . . , m.
Bewijs dat $f_n \geq n \cdot f_{n-1}$ voor alle $n \geq 3$.

Bijvoorbeeld als $m = 4$, dan is de permutatie (3, 1, 4, 2) *luchtig, terwijl de permutatie* (2, 3, 1, 4) *dat niet is.*

figuur 2 Voorbeeldopgave uit de EGMO[1]

Activiteiten naast de wedstrijd

Toen duidelijk werd dat de EGMO niet op fysieke wijze door kon gaan, zijn we begonnen een alternatieve invulling te zoeken voor het sociale programma. Het was voor ons heel belangrijk om de EGMO-deelneemsters te verbinden en ze het gevoel te geven dat ze echt samen waren. Gelukkig hadden we als voorbereiding op de EGMO al twee belangrijke keuzes gemaakt: ten eerste hadden we al bijna een jaar een Instagram-account, waar we regelmatig posts over vrouwelijke wiskundigen deelden. Ten tweede was al eerder besloten om het programmaboekje te vervangen door een EGMO-app, en daar het *EGMO News* te delen. Deze app bood nu de mogelijkheid om alle informatie over activiteiten te bundelen.

Kubussen, nailart en bingo

We hebben een paar activiteiten bedacht die online door konden gaan. Een belangrijk doel van deze activiteiten was om deelneemsters met elkaar in contact te brengen en een gemeenschappelijk gevoel te creëren. Activiteiten in deze richting waren bijvoorbeeld de bingo, waarvoor iedereen een bingokaart kreeg met opdrachten als 'Vind iemand die nog nooit gefietst heeft', en de *EGMO Radio* playlist. Resultaten van de activiteiten konden deelneemsters vervolgens laten zien via Instagram met hashtags als #egmo2020 en #virtualegmo. Op deze manier hebben we kunnen genieten van geknutselde inside-out-kubussen, prachtig gelakte nagels en ingevulde bingokaarten. Met dank aan de 'stories'-optie van Instagram konden we de ervaringen van de deelneemsters delen, bijvoorbeeld of ze van de openingsceremonie genoten hadden, of de opgaven moeilijk waren, en wat ze van de virtuele EGMO vonden.

figuur 3 Bingokaart uit Georgië

EGMO News

In *EGMO News* hielden we de deelneemsters op de hoogte van wat er allemaal gebeurde tijdens de EGMO. Daar plaatsten we ook stukjes over de Nederlandse cultuur en hebben we deelneemsters geïnterviewd. In deze interviews konden deelneemsters zich voorstellen aan de rest en wat vertellen over welke activiteiten ze leuk vonden, of wat ze van de opgaven vonden.
Daarnaast zijn er speciaal voor de EGMO een online forum en unieke online openings- en sluitingsceremonies gemaakt. In het forum konden zowel deelneemsters als leaders de opgaven bespreken en elkaar leren kennen. De openings- en sluitingsceremonies waren twee video's waar alle landen aan hebben bijgedragen door afbeeldingen en filmpjes in te sturen. Deze video's werden 'live' uitgezonden en zijn door veel deelneemsters tegelijk gekeken.

Mireia Martínez i Sellarès, lid PR-commissie

Ervaringen van een deelnemer

Mijn ervaring als deelneemster van de EGMO vorig jaar in Kiev zal ik nooit vergeten: andere meisjes ontmoeten die wiskunde ook leuk vinden, werken aan de opgaven en kijken hoe goed ik die kon maken, bezienswaardigheden van de stad bezoeken, enzovoort. Dit waren onder andere ook de redenen waarom ik het hele jaar uitkeek naar de volgende EGMO. Toen de coronapandemie in Europa uitbrak, was ik bang dat de wedstrijd niet meer door zou kunnen gaan. Gelukkig werd EGMO 2020 niet afgelast; daar ben ik, samen met alle andere deelneemsters, heel dankbaar voor.

Bijzonder jaar

'Virtuele EGMO' klonk al vanaf het begin heel spannend. Het was al duidelijk dat dit een bijzonder jaar zou worden voor de olympiade. De organisatie heeft er alles aan gedaan om ervoor te zorgen dat de deelneemsters een leuke ervaring zouden hebben: er was onder andere een forum aangemaakt en een app met allemaal verschillende leuke activiteiten erin. Ze hadden de openingsceremonie online gestreamd waar we ook alle andere teams konden zien. Als Nederlands team hebben we samen ook verschillende onlineactiviteiten gedaan, zoals bijvoorbeeld een escape room en een pubquiz. Dit heeft ook geholpen met het ontspannen tussen de twee wedstrijddagen in.

Uitdagend en leuk

De opgaven heb ik thuis, aan mijn eigen bureau gemaakt. In het begin voelde het een beetje raar, maar gelukkig had ik van tevoren geoefend. De opgaven waren dit jaar, net als vorig jaar, best uitdagend en ook heel leuk. Het was mooi om de kennis die ik in het Wiskunde Olympiade trainings-programma had opgebouwd, tijdens een echte wedstrijd te kunnen inzetten.

Uitslag

Een paar dagen na de tweede wedstrijddag kregen we de uitslag: ik had één opgave volledig goed opgelost en in totaal 13 punten gehaald. Dit heeft me een bronzen medaille opgeleverd. Snel daarna ben ik door *NRC* en andere (regionale) kranten geïnterviewd over de EGMO; dat was natuurlijk ook hartstikke leuk. Ik ben heel blij dat ik twee keer heb meegedaan aan de EGMO. Ik heb veel geleerd en het enorm leuk gehad, zowel in het trainingsprogramma als in de wedstrijd zelf. Een medaille halen was natuurlijk een mooi extraatje, maar ook het deelnemen was al een bijzondere ervaring: zeker één van de grootste hoogtepunten van mijn middelbareschooltijd!

Ana Mekerishvili, deelneemster Nederlands team

'Wiskunde is mijn leven geworden'

figuur 4 NRC-artikel door Alex van den Brandhof en fotograaf Andreas Terlaak [2]

Noten

[1] Alles over EGMO, dus ook alle opgaven: zie *https://www.egmo.org/*

[2] Zie *https://www.nrc.nl/nieuws/2020/04/21/wiskunde-is-mijn-leven-geworden*. Publicatie met toestemming van *NRC*, Alex van den Brandhof en Andreas Terlaak

Over de auteurs

Ana Maria Mekerishvili heeft in 2019 en in 2020 meegedaan aan de EGMO. Ze gaat volgend jaar beginnen aan de studie Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek aan de TU Delft. E-mailadres: *anameker@gmail.com*

Quintijn Puite was lid van het Organiserend Comité van EGMO 2020. Vanuit de Technische Universiteit Eindhoven is hij een van de organisatoren van de Nederlandse Wiskunde Olympiade. Daarnaast staat hij voor de klas op het Alberdingk Thijm College te Hilversum.
E-mailadres: *quintijn@wiskundeolympiade.nl*

Sietske Tacoma was lid van het Organiserend Comité van EGMO 2020. Inmiddels werkt zij als hogeschooldocent bij het instituut Arbeid & Organisatie van de Hogeschool Utrecht. E-mailadres: *sietsketacoma@gmail.com*

Mireia Martínez i Sellarés is eind 2019 afgestudeerd als Master Wiskunde aan de Universiteit Utrecht. Zij werkt als docent aan de UU en de UvA.
E-mailadres: *m.martinezisellares@uu.nl*

Ruud Jongeling

‘Flipping the classroom’ op het vmbo

Hoe is het online onderwijs verlopen op het vmbo? Ruud Jongeling beschrijft zijn ervaringen in het vmbo, basis- en kaderberoepsgerichte leerweg, afdeling zorg & welzijn.

Waar zijn onze leerlingen?

Ook al zag ik het aankomen, toch kwam het besluit dat de leerlingen thuisonderwijs zouden krijgen onverwachts. Het betekende dat we in een paar dagen tijd afstandsonderwijs moesten optuigen. Ik heb de berichtgeving op televisie en krant maar niet als uitgangspunt genomen. Leerlingen volgden op televisie de lessen met een eigen laptop gezellig met vader en moeder aan de eettafel. Enthousiaste docenten lieten zien hoe ze digitaal een sportles gaven of hoe ze aan de keukentafel de naamvallen doceerden. ‘Waar zijn onze leerlingen in de berichtgeving?’, vroeg ik me af.

Laat ik eerst even vertellen over welke leerlingen ik het dan heb. Ik geef les aan de afdeling zorg & welzijn van een vmbo met de basis- en kaderberoepsgerichte leerwegen. Deze school maakt deel uit van een scholengroep in Roosendaal die onderwijs verzorgt van praktijkonderwijs tot en met gymnasium. De afdeling zorg & welzijn heeft wiskunde als keuzevak voor de vierde klas. De leerlingen kiezen aan het einde van het derde leerjaar wiskunde of maatschappijkunde als eindexamenvak.

Laat ik ook iets vertellen over mezelf. Ik behoor met mijn 64 jaar tot de oudere docenten van de school. Vroeger begonnen als jongerenwerker in Rotterdam Zuid ben ik via het vormingswerk voor werkende jongeren in het onderwijs terecht gekomen. Na mijn deeltijdopleiding voor tweedegraads docent wiskunde heb ik gewerkt in het vso-lom en daarna al weer ruim twintig jaar in wat nu het vmbo heet.

Directe instructiemethode

Afgelopen schooljaar gaf ik in de derde klassen zorg & welzijn wiskunde. Dat was een pittige klus, want door het lerarentekort hadden de leerlingen in het tweede leerjaar maar weinig geleerd. Ze moesten behoorlijk aan de bak maar langzaam maar zeker zag ik de resultaten bij de leerlingen stijgen. Op onze school werken we volgens de directe instructiemethode. Een wiskundeles begint met ongeveer tien minuten uitleg voor de basisleerlingen in de klas. De kaderleerlingen kijken in die tijd hun gemaakte huiswerk na of krijgen alvast een instapopgave uit de nieuwe paragraaf. Na tien minuten draaien de rollen om: de kaderleerlingen krijgen uitleg en de basisleerlingen gaan met een werkblad aan de slag. Nieuwe uitleg wordt voor zowel basis als kader gevolgd door een opgave op een werkblad die ze eerst moeten maken voor ze aan het huiswerk mogen beginnen. Aan de hand van het werkblad kan ik zien of een leerling de uitleg heeft begrepen of nog individuele instructie nodig heeft. Na het inleveren van het werkblad beginnen de leerlingen aan het nieuwe huiswerk of kijken het gemaakte werk na. In de resterende tijd loop ik rond voor controle van het gemaakte huiswerk, beantwoord ik vragen en geef aanwijzingen.

Overstappen naar online

Het is duidelijk dat deze aanpak moeilijk in afstandsonderwijs te vertalen was. Maar wat dan wel? Ik vroeg me af wat de leerlingen het meest zouden missen van mijn lessen en kwam tot twee zaken. De eerste is de uitleg waarmee ik nieuwe lesstof start. Daar zijn de leerlingen over het algemeen tevreden over en wordt door ze gewaardeerd. Het tweede element was de huiswerkcontrole. Dat werd meestal niet zo gewaardeerd, maar mijn ervaring is dat wanneer je het huiswerk niet regelmatig controleert, het ook niet gemaakt wordt. In mijn afstandsonderwijs zou dus uitleg van de leerstof en controle van het huiswerk moeten zitten.

> "Iedere leerling heeft een telefoon. De uitleg moet daarom in ieder geval via de telefoon te volgen zijn"

Uitleg

Uitleg van de leerstof was wel even een dingetje. Hoe pak je dat aan als je weet dat niet iedere leerling een computer of laptop tot zijn beschikking heeft en als er al een is, deze ook vaak gedeeld moet worden met broertjes en zusjes? Wat iedere leerling wel heeft is een telefoon. De uitleg zou daarom in ieder geval via de telefoon te volgen moeten zijn. De tweede vraag is dan de vorm. Ga ik voor het digibord in een lokaal van de school staan en maak ik een filmpje met de uitleg op het bord? Op een telefoon blijft daar weinig van over, vreesde ik, en daarom besloot ik per paragraaf uit het boek een filmpje met beelden en tekst eronder te maken. Met Libre Office kon ik de dia's maken, met de geluidsrecorder van mijn telefoon en Audicity de geluidsfragmenten en met OpenShot kon ik de beelden en de geluidsopnamen tot een filmpje samenbrengen. Waarschijnlijk zijn er wel betere en efficiëntere manieren om een filmpje te maken maar tijd om dit uit te zoeken had ik niet, de lessen moesten de woensdag na de aankondiging van start gaan. In totaal heb ik 19 filmpjes gemaakt, acht voor basis en elf voor kader. De tijd die ik nodig had om een filmpje te maken wisselde per onderwerp, maar reken gemiddeld maar op ongeveer zes uur. Al met al bleek het maken van de filmpjes een behoorlijke klus. De filmpjes plaatste ik op YouTube in het videokanaal Da Vinci College Wiskunde. Het bekijken van een filmpje vóór je aan de sommen van de paragraaf begint was zeker niet bij iedere leerling de gewoonte. Vaak kon ik aan de wijze waarop het werk gemaakt was zien of de leerling het filmpje had bekeken.

Hoeveel mensen zie je hier?

1. Aanname (*"Ik denk dat..."*):

   25 mensen in het vierkant.

2. Berekening:

   12 vierkanten x 25 mensen

3. Uitkomst met de juiste eenheid:

   300 mensen

figuur 1 Schermafdruk uit het filmpje 'Hoofdstuk 9 Schattend rekenen'

Huiswerk opsturen

De controle van het huiswerk gebeurde door de leerlingen te vragen een foto te maken van het gemaakte werk en deze naar mij te mailen. Dit was beleid van de school en het inleveren van het werk werd door docenten gecontroleerd en doorgegeven aan de mentor. Die nam contact op met ouders en leerlingen wanneer het werk niet werd ingeleverd. Tot zover de opzet en dan nu de werkelijkheid. Veel leerlingen hadden, zeker in het begin, moeite met de foto's door te sturen naar de berichtenbox van Magister of via de mail naar mijn mailadres. Tot aan het einde van het schooljaar hebben de mentoren voor een aantal leerlingen gefunctioneerd als intermediair. Via WhatsApp ging het gemaakte werk naar de mentor en die stuurde het door naar de docent.
Na een moeizaam begin was de respons van de leerlingen op het huiswerk ongeveer twee derde. De leerlingen die het huiswerk niet hadden ingeleverd kregen van mij via Magister een herinnering. Dan bleek dat een aantal leerlingen het echt vergeten was maar er was ook een hardnekkig groepje dat spaarzaam wat opstuurde. Na de meivakantie stuurden minder leerlingen het huiswerk in. Inmiddels was bekend geworden dat voor de overgang de docenten een advies op basis van de cijfers van maart zouden geven. Coulance was het hoofdthema van de rapportbespreking en het advies hoefde door de leerling niet gevolgd te worden. Veel van de leerlingen die geen wiskunde als eindexamenvak kozen haakten af, het telde immers toch niet meer mee.

> "Het nakijken van het huiswerk was buitengewoon arbeidsintensief.."

Nakijken van huiswerk

Het huiswerk dat de leerlingen instuurden bekeek ik altijd en ik reageerde naar de leerling via de mail met complimenten, opmerkingen en/of aanwijzingen. Mijn doel was enerzijds inhoudelijke, wiskundige aanwijzingen voor het gemaakte werk en anderzijds de leerling laten weten dat ik hun werk serieus nam. Als je de leerling vraagt het werk op te sturen mag de leerling van jou verwachten dat je ernaar kijkt, zo redeneerde ik. Hoewel ik dit uitgangspunt bij afstandsonderwijs nog steeds onderschrijf vraag >

UPDATE
NU!

Start nu met programmeren in Python

Klaar voor de toekomst

Werk uw TI-Nspire™ CX II-T handhelds en TI-Nspire software bij en laat uw leerlingen zelf Python-programma's schrijven, opslaan en uitvoeren.

Update beschikbaar voor TI-Nspire™ technologie

Nieuwe versie besturingssysteem

Vanaf half september kunt u op de website een nieuwe versie van het besturingssysteem (OS) downloaden.

Voordelen

- Geschikt voor STEM-projecten
- Experimenten doen
- Programmeren en apparaten zoals de robotauto TI-Innovator™ Rover aansturen
- Optimaal voorbereid op het toekomstgerichte curriculum

"Met programmeren in Python doen leerlingen algemene vaardigheden op, zoals logisch nadenken en opgaven analyseren."

Guido van Rossum
ontwikkelaar van Python

python™

education.ti.com/nederland

Texas Instruments

©2020 Texas Instruments

ik me tegelijkertijd ook af of dit wel haalbaar is op de langere termijn. Bij een klassikale les is huiswerk-controle onderdeel van de les. Je loopt rond, bekijkt het werk en reflecteert naar de leerling. Digitaal betekent het op de eerste plaats kijken of er werk is ingeleverd op twee platforms (mail en berichten van Magister), dan de foto's binnenhalen, daarna ze allemaal bekijken en ten slotte nog een reactie schrijven naar de leerling die ook inhoudelijk wat voorstelt. In de praktijk een buitengewoon arbeidsintensieve werkwijze. Natuurlijk kun je door knippen en plakken efficiënter werken, maar dit onderdeel van het afstandsonderwijs liet zich moeilijk stroomlijnen en leverde bij mij de meeste stress op.
Een aantal keer zag ik opvallende overeenkomsten in het werk. Een verschrijving in het huiswerk zag ik in totaal acht keer terug. Het begin van de coronacrisis leidde tot een groot gevoel van saamhorigheid maar dit was iets te veel van het goede. Wanneer ik overgeschreven werk zag sprak ik daar de leerlingen op aan. In de meeste gevallen zag ik daarna verbetering.

De onlinelessen

Uiteraard hadden leerlingen ook vragen over de leerstof. Deze probeerde ik via de mail te beantwoorden of ik maakte een belafspraak. In een aantal gevallen maakte ik met de leerling op school een afspraak. Het contact tussen de leerlingen en mij als docent werd na de meivakantie beter toen we via Google Meets onlinelessen gingen verzorgen. De filmpjes met de uitleg had ik inmiddels allemaal gemaakt en in mijn onlinelessen verwees ik naar de filmpjes. Voor de uitleg tijdens mijn onlinelessen gebruikte ik een grafische tablet. Dat werkte goed. Het was even wennen maar met de grafische tablet kon ik werken zoals ik dat gewend was op het digibord. De bestanden voor het digibord met afbeeldingen uit het boek kon ik ook gebruiken met de tablet. De onlinelessen gebruikte ik om opgaven uit het huiswerk te bespreken en vragen van leerlingen te beantwoorden. Wanneer een leerling veel vragen had maakte ik een afspraak voor een individuele onlineles. Inmiddels zag ik de leerlingen in kleine groepjes ook op school. Onze school had ervoor gekozen alle leerlingen minimaal één dag per week naar school te laten komen. De leerlingen die extra aandacht of zorg nodig hadden kregen daarnaast in de middag extra les.

'Flipping the classroom'

Je kunt je afvragen of 'flipping the classroom' voor het vmbo een reële optie is. In Magister plaatste ik bij het huiswerk een link naar het bijbehorende filmpje maar lang niet alle leerlingen bekeken het filmpje voordat ze aan hun huiswerk begonnen. Toen ik de leerlingen op school weer in de les had heb ik ze daarnaar gevraagd en gaven veel leerlingen eerlijk toe dat niet altijd te doen. Ik kon wel zien dat de filmpjes met moeilijke onderwerpen (hoeken berekenen, oppervlakte en inhouden van ruimtefiguren) beter bekeken werden dan filmpjes over onderwerpen die eenvoudiger waren (formules vergelijken en grafen). Het maken van een filmpje is echter arbeidsintensief en als je dat afzet tegen het aantal views is het rendement laag.

Maatwerk

Over de onlinelessen ben ik positiever. Hier zie ik mogelijkheden om leerlingen meer op maat te bedienen. We zijn binnen de school aan het kijken hoe we dit middel kunnen inzetten als extra ondersteuning voor de lessen. De leerlingen die wiskunde hebben gekozen voor het vierde leerjaar hebben het schooljaar afgesloten met een toets die meetelt voor het schoolexamen. De toets was een samenvoeging van twee PTA-onderdelen en betrof drie hoofdstukken. Over de resultaten was ik tevreden. De toets had het gewone niveau van de PTA-toetsen en werd door de leerlingen over het algemeen goed gemaakt. De leerlingen zorg & welzijn gaan voor het vak wiskunde volgend schooljaar zonder achterstand het eindexamenjaar in, maar met corona in het land blijft het spannend. Ik ben benieuwd wat het nieuwe schooljaar ons gaat brengen.

Op de website staan links naar alle filmpjes.

vakbladeuclides.nl/961jongeling

Over de auteur

Ruud Jongeling is wiskundeleraar op het Da Vinci College in Roosendaal, een school voor de beroepsgerichte leerwegen in het vmbo en het praktijkonderwijs. Ook is hij lid van de werkgroep vmbo van de NVvW.
E-mailadres: *rj.jongeling@kpnmail.nl*

Bart Habraken

Van klaslokaal naar kantoorbaan aan huis

Al vroeg nadat de scholen gesloten waren zegde Bart Habraken toe om zijn ervaringen met het online lesgeven op papier te zetten. Daarmee is dit het 'vroegste' relaas, nog uit de periode dat we er allemaal aan moesten

Inleiding

Enkele jaren geleden heb ik even in de online marketing gewerkt, met de nadruk op even. Al snel kwam ik met hangende pootjes terug naar het onderwijs. Zo'n kantoorbaan waarin je weinig écht contact hebt en dagenlang achter de computer zit, dat is niets voor mij. En nu, nu zit ik weer dagenlang achter de computer. Ik mis mijn benauwde klaslokaal vol leerlingen, ik mis de interactie en het werkelijke contact en bovendien mis ik mijn collega's. In tegenstelling tot mijn kantoorbaan heb ik nu hoop dat alles in het nieuwe schooljaar (hopelijk) weer normaal zal zijn.

De lessen

En toch, ondanks de huidige verschrikkelijke situatie, gebeuren er in het onderwijs nu ook mooie dingen. Samen met mijn vakgroep wiskunde hebben we binnen enkele dagen elkaar klaargestoomd om digitaal te gaan werken. Ik geef onder andere les aan een brugklas, waarbij we eindelijk het digitale materiaal van *Getal & Ruimte* eens goed konden gaan uittesten. Ik was er niet ontevreden over, maar zag bij de uitwerkingen van leerlingen wel dat ze moeite hadden met de tussenstappen op te schrijven. Helaas was de ervaring met het digitale materiaal maar van korte duur, want het volgende hoofdstuk was het hoofdstuk symmetrie. Leerlingen konden in dat hoofdstuk bij veel opdrachten alleen maar aangeven of ze het hadden getekend op de werkbladen of niet. We besloten daarom als sectie om dat hoofdstuk weer gewoon te gaan werken met het boek én het schrift. In mijn havo 2 en vwo 5 wiskunde A klas deed ik dat al een tijdje.

Interactie

We hadden besloten om de eerste weken even wat gas terug te nemen, om de leerlingen te laten wennen aan het nieuwe normaal. In de 20 minuten les die ik gaf, deelde ik via MS Teams mijn scherm. Ik opende een lege PowerPoint, klapte mijn laptop plat, zodat ik er goed op kon schrijven en opende op mijn telefoon de chat om de opmerkingen van leerlingen te zien. En ondanks dat ik de leerlingen niet zag kwam er interactie. Ik stelde vragen, liet leerlingen sommetjes oplossen en naarmate de tijd vorderde kwamen er meer en meer vragen tijdens en na de les. Ook implementeerde ik andere digitale werkvormen om te controleren of alle leerlingen meededen met de les. Een voorbeeld daarvan was dat ik kleine quizjes maakte via Socrative en MS Teams, waarbij ik direct zag welke leerlingen het wel en niet begrepen. Na de lessen controleerde ik of iedereen aanwezig was en ging ik het huiswerk controleren.

> "Nog nooit werd het huiswerk zo goed gemaakt als nu én nog nooit kreeg ik zoveel vragen als nu."

Huiswerk

Iedere dag controleerde ik in ongeveer 20 minuten per klas het huiswerk van de leerlingen. De sommen maakten ze in hun schrift en ze leverde foto's daarvan in via MS Teams. De beoordeling daarvan hield ik bij om er uiteindelijk een cijfer aan te hangen en de feedback op hun huiswerk stuurde ik retour. Nog nooit werd het huiswerk zo goed gemaakt als nu én nog nooit kreeg ik zoveel vragen als nu. Leerlingen waren bewuster bezig met mijn vak en in de middag had ik veel privélesjes met mijn leerlingen. Aangezien Teams ook op mijn telefoon was geïnstalleerd ontving ik ook regelmatig nog in de avonduren vragen van leerlingen en ik had besloten om

leerling te blijven helpen, ondanks het tijdstip. Ik zag mijn leerlingen groeien en kon leerlingen veel gerichter helpen dan in een vol klaslokaal. Het kostte echter wel tijd, veel tijd. We hadden de lessen ingekort van vijftig naar 20 minuten, maar de individuele hulp per leerling duurde ook een stuk langer dan in een klaslokaal. Als ik in een schrift kijk bij een leerling die vastloopt, dan zie ik direct waar het probleem zit. Nu, zonder dat ik de leerlingen zie, is het maar gokken en gissen waar de leerling precies vastloopt en dus besloot ik om sommetjes samen met de leerlingen volledig op te bouwen.

Rugklachten

Ik merkte dat ik de eerste weken veel bezig was met mijn baan in het onderwijs, ik had tegelijkertijd het geluk dat mijn andere baan, het raadswerk als raadslid voor de gemeente Eindhoven, stil was komen te liggen en kon dus ook meer tijd besteden aan mijn leerlingen. In plaats van 32 uur werkte ik makkelijk meer dan 40 uur nu.
Na twee weken ontstonden de eerste rugklachten en heb ik een beter bureau thuis ingericht waaraan ik staand kon werken. Ik was het vele zitten niet gewend en de dagen van 's ochtends 8:30 tot 17:30 uur begonnen lichamelijk zwaar te worden. Ook doet het emotioneel wat met je. Na het intensieve contact met de vaksectie begonnen we allemaal langzaam onze draai te vinden en waren we volop bezig met de leerlingen digitaal verder te helpen. Maar een hele dag richting een scherm staren, maakt mij persoonlijk minder gelukkig. Werken is mijn inziens ook een sociaal proces, waarin interacties met anderen ontstaan en dat zijn we nu even kwijt.

De 'examens'

De helft van mijn klassen zijn examenklassen. Deze leerlingen zaten voor de slimme lockdown net voor hun laatste testweek. Die werd uitgesteld en niet veel later bleek die laatste testweek hun soort-van-examen te worden. Testen werden ingekort van 100 naar 50 minuten en de testweek werd uitgebreid van één naar twee weken. Alles om ervoor te zorgen dat leerlingen zo min mogelijk op school hoefde te zijn en er nooit testen zouden overlappen. Als een militaire operatie werd ervoor gezorgd dat we voldeden aan alle RIVM-voorschriften.
Sommige leerlingen waren erg teleurgesteld over het feit dat het examen niet doorging. Dit was hun kans om nog een goed cijfer te halen voor wiskunde. Of ze waren teleurgesteld, omdat ze hier zes jaar naartoe hadden geleefd. Zo'n examen hoort er gewoon bij, vonden ze. Anderen waren meer dan blij dat ze deze stressvolle periode niet hoefden mee te maken. En tegelijkertijd ontstond er een enorme druk op de laatste testweek om nog één keer goed te presteren. Ik had samen met mijn collega's niet de gemakkelijkste schoolexamens gemaakt en we twijfelden of we hierin nog wat moesten aanpassen. Immers we zagen de leerlingen alleen nog in lessen van 20 minuten, waarbij we eigenlijk aan het oefenen waren voor het examen. We hebben besloten om te laatste testen niet verder aan te passen en te varen op de prima voorbereiding van de afgelopen tijd en de zelfstandigheid van de examenleerlingen.

Resultaten

De testen waren gemaakt en ik genoot ten eerste van de heerlijke korte testen om na te kijken (ieder nadeel heeft zijn voordeel, zullen we maar zeggen). Mijn vwo 6 wiskunde D scoorde prima. Al zag je wel dat sommige leerlingen benadeeld werden door de duur van de test. Immers op een 100 minuten test zijn meer punten te verdelen dan op een 50 minuten test. Mijn havo 5 wiskunde B en vwo 6 wiskunde B klas scoorden echt belabberd op de test en ik en mijn collega's zagen leerlingen eronder doorgaan en lieten daarom maar wat eenvoudige statistiek los op de resultaten van de leerlingen die uiteindelijk samen hun eindcijfer zouden vormen. We namen, kijkend naar de resultaten van eerdere jaren, hierbij als richtlijn dat we vonden dat het gemiddelde van deze leerlingen rond de 6,5 uit moest komen én dat er niet meer dan 20% een onvoldoende had voor wiskunde. Uiteindelijk besloten we daarom om de norm van de laatste test iets op te hogen in het voordeel van de leerlingen.

En zo eindigt al voor de meivakantie het examenjaar voor de leerlingen. Ze weten hun cijfers en kunnen genieten van een extra lange periode vrij. Ik heb besloten om in de meivakantie ook eens extra te genieten van het prachtige weer. Mijn laptop berg ik even goed op, want wie weet zit ik nog tot het einde van het schooljaar achter het scherm om de rest van mijn leerlingen verder te helpen.

Over de auteur

Bart Habraken is docent wiskunde op het Eckartcollege te Eindhoven en raadslid voor Groen Links in Eindhoven.
E-mailadres: *b.habraken@eckartcollege.nl*

Maarten Müller

Wat leert deze tijd ons over formatief handelen?

De een noemt het formatief toetsen, de ander formatief evalueren en weer een ander formatief handelen. Dat laatste dekt de lading nog het best. Formatief handelen kan niet ontbreken in je wiskundelessen. Maar hoe doe je dat in onlinelessen?

> "De gezelligheid ontbreekt en het is allemaal behoorlijk zakelijk geworden."

Nieuwe routines

Op maandag 16 maart zaten we bij ons op school met een groot deel van het personeel in de aula. Allemaal op gepaste afstand van elkaar en de niezers, hoesters, snotteraars en koortsigen zaten in thuisquarantaine. We kregen te horen dat de leerlingen niet langer op school welkom waren en of we toch maar gewoon les wilden geven. Op dat moment begon de spoedcursus 'hoe geef ik les (in coronatijd)?'.

Alles wat je altijd deed op routine moet je opnieuw leren. Gelukkig zijn de doelen niet veranderd; de middelen wel. Beginnen aan de basis dan maar. WhatsApp-groepen aanmaken voor de korte lijntjes, huiswerk in de ELO voor het overzicht van de leerlingen en links naar filmpjes toevoegen ter vervanging van de uitleg.

Als de basis dan op orde is, kijken wat we nog kunnen verbeteren. Laptop op een stoel op een tafel om het bord en mezelf in beeld te brengen bij de leerlingen als toevoeging op de filmpjes, of nee, toch maar een *Wacom tablet* aanschaffen, want dan is het ook nog leesbaar. Uiteraard is hiermee het werken in een klaslokaal nog lang niet geëvenaard, want de gezelligheid ontbreekt en het is allemaal behoorlijk zakelijk geworden. Dat krijg je met geen mogelijkheid voor elkaar met digitaal afstandsonderwijs. Maar er was ook nog iets anders wat ik miste, wat juist bijzonder goed te realiseren bleek te zijn op afstand.

Wat ik miste was dat ik totaal geen overzicht had over de vorderingen van mijn leerlingen. We hebben het dan over alles van een stukje uitleg begrijpen tot de leerdoelen voor een toets halen. In de klas kun je zien of ze aanwezig zijn, of het kwartje valt, je kunt in hun schriften kijken en vragen stellen om te checken of het lukt. De oplossing voor dit alles kan samengevat worden met de term 'formatief handelen'.

Wat is formatief handelen en werkt het?

In *Visible learning for teachers* brengt Hattie[1] de resultaten van meer dan 15 000 onderzoeken samen in een zogenaamde meta-analyse. Hattie noemt zes *signposts* die samen de conclusie vormen van het onderzoek. Twee ervan kunnen tot formatief handelen gerekend worden. Hieronder het relevante deel van die twee signposts.

'*Teachers need to be aware of what each and every student in their class is thinking and what they know … provide meaningful and appropriate feedback such that each student moves progressively through the curriculum levels.*'

'*Teachers and students need to know the learning intentions and the criteria for students success for their lessons, know how well they are attaining these criteria for all students, and know where to go next in light of the gap between students' current knowledge and understanding and the success criteria of 'Where are you going?', 'How are you going?' and 'Where to next?'* '

In *Transformative assessment in action* geeft Popham[2] een definitie van formatief toetsen die ik in dit artikel zal gebruiken als definitie voor formatief handelen. Hij schrijft '*Formative assessment is a planned process in which assessment-elicited evidence of students' status is used by teachers to adjust their ongoing instructional procedures*

or by students to adjust their current learning tactics.'
Kort samengevat in het Nederlands komt het erop neer dat de docent en de leerling de volgende acties af laten hangen van verzameld bewijsmateriaal. Docenten die zeggen dat ze dat altijd al doen, werken volgens deze definitie nog niet per se formatief, aangezien het ook nog een gepland proces moet zijn. Er moet dus niet zomaar gereageerd worden op wat je toevallig opvangt.
Volgens Popham kun je formatief handelen toepassen om:

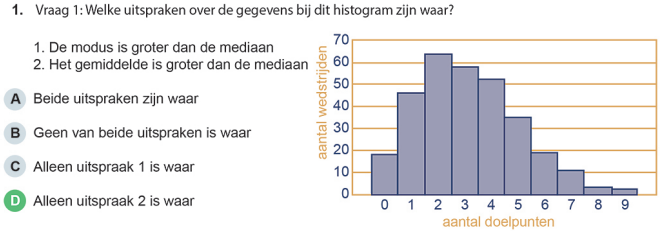
1 onmiddellijk je instructie bij te sturen;
2 in de nabije toekomst je instructie bij te sturen;
3 vlak voor de toets keuzes te maken voor je instructie;
4 aanpassingen te maken in leerstrategieën;
5 een omslag in het leerklimaat van je klas te maken.

Ik zal me in dit artikel beperken tot de eerste twee toepassingen omdat die bij mij met name effectiever zijn geworden door de digitale middelen die ik ben gaan inzetten in mijn lessen. Helaas is er slechts ruimte voor een greep uit de vele mogelijkheden.

Onmiddellijk je instructie bijsturen

Voor het bijsturen van instructie tijdens de les heb ik de volgende middelen gebruikt.

Korte quizjes
Het maken van korte quizjes in Socrative bleek uitermate effectief te zijn. In mijn havo 4 wiskunde A groep zou ik iets gaan uitleggen over verdelingskrommen en centrummaten. Om verdelingskrommen goed te kunnen gebruiken, is het van belang dat je eerst kunt redeneren over histogrammen en centrummaten. Niet alleen lukte het op die manier om boven tafel te krijgen of de essentiële voorkennis aanwezig was bij mijn leerlingen, de bijvangst was dat het ontzettend activerend werkte. Ik kreeg veel meer reacties nadat leerlingen na hadden gedacht over de vraag uit figuur 1, dan toen ik het onderwerp voor het eerst uitlegde zonder dat daar een vraag aan voorafging.

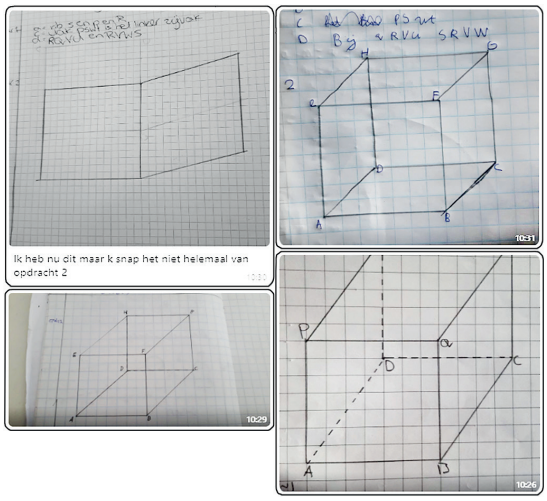


figuur 1 Socrative over histogrammen en centrummaten

Steek-je-hand-op
De steek-je-hand-op-functie in Teams bleek een krachtig middel te zijn bij het uitleggen van de werking van de grafische rekenmachine. Leerlingen kregen de opdracht om, als ze een bepaald deel hadden afgerond hun digitale hand op te steken. Dit zorgde voor minder wachttijd dan in de offlinelessen. Het was veel sneller duidelijk welke leerling nog wat hulp nodig had en welke niet.

> "Even naar Teams komen? Kubus is mooi, maar BC loopt een beetje vreemd naar achteren."

Schrift laten zien via WhatsApp
In mijn mavo 2 groep moesten leerlingen leren een kubus in parallelprojectie te tekenen. Door leerlingen foto's op te laten sturen via WhatsApp van hun vorderingen kon ik individueel heel snel feedback geven, zie een aantal voorbeelden in figuur 2. Ik reageerde hierop met respectievelijk de volgende commentaren:
'Bij opdracht 2 heb je de voorkant goed getekend. Stap 2 is dat je dan die lijn schuin naar achteren tekent en dat heb je goed gedaan. Hij is alleen een beetje te lang. Hij moet de helft zijn van de werkelijke lengte, dus ongeveer 3,5 cm.'
'Bij 2 mis ik de stippellijnen.'
'Bij opgave 2 mis ik de stippellijnen. De schuin naar achteren lopende lijnen, zoals BC, moet je eigenlijk op de helft van de werkelijke lengte tekenen, dus in dit geval 3,5 cm. Kijkt niet heel precies, maar nu lijkt het niet op een kubus.'
'Even naar Teams komen? Kubus is mooi, maar BC loopt een beetje vreemd naar achteren.'



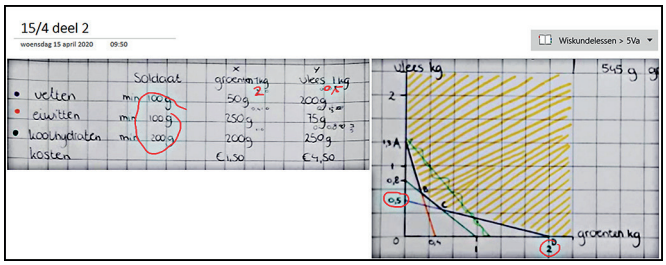
figuur 2 Leerlingenwerk uit mavo 2

In de nabije toekomst je instructie bijsturen

Ook in de aanloop naar de volgende les kan het nodig zijn om je instructie aan te passen. Dat heb ik gedaan op de volgende manieren.

Groepswerk laten inleveren via Teams

Teams biedt de mogelijkheid om leerlingen in groepjes te laten overleggen om gezamenlijk een opdracht tot een goed einde proberen te brengen. Mijn vwo 5 wiskunde A groep werkte in groepjes bij het onderwerp lineair programmeren. De uitwerkingen die zij inleverden kon ik voor de volgende les gebruiken om de uitleg toe te spitsen op die onderdelen van het proces, waar de fouten gemaakt worden. In figuur 3 is te zien dat de gehele klas het werk van één groepje kan bekijken, waar de docent dan weer dingen in kan markeren om een en ander te verduidelijken. Dat kan ondersteund worden met gesproken tekst.



figuur 3 Leerlingenwerk met aantekeningen van de docent

Lesplanning via WhatsApp

Het hebben van een WhatsApp-groep met je klas heeft als voordeel dat je vlak voor een les kunt vragen aan de leerlingen wat ze graag willen doen in de les die eraan zit te komen, op basis van hun eigen inschatting van hoe ver ze zijn, zie figuur 4.

figuur 4 Inventarisatie van lesbehoefte via WhatsApp

Wat blijft behouden voor de offlinelessen?

Nu we weer afscheid gaan nemen van de onlinelessen wordt de vraag relevant wat nog steeds toegevoegde waarde kan hebben. Ik zal zonder meer willen blijven werken met WhatsApp-groepen met alle klassen, om de lesinhoud aan te laten sluiten bij de behoeftes van de leerlingen. Er zullen nog wel wat AVG-gerelateerde vragen beantwoord moeten worden. Uiteraard zijn er andere media waarmee ongeveer hetzelfde bereikt kan worden, hoewel WhatsApp wel echt het medium van de leerlingen is. Ik wil ook de korte quizjes verder ontwikkelen, om leerlingen te activeren en voorkennis te checken en indien nodig op te halen. Het is daarvoor handig om een database op te zetten van toetsjes voor verschillende doeleinden.

In een offline situatie is het veel beter mogelijk dan online om in te zetten op het beter zelf gaan bijhouden wat de progressie is, waardoor het geheel niet resulteert in een enorme administratieve rompslomp. Dit zal een leerproces voor de leerlingen en mijzelf zijn, maar daarin investeren gaat op de lange termijn weer tijdwinst opleveren en de leerlingen leren er veel van.

Meedoen?

Database van formatieve toetsjes helpen opbouwen

Ik heb een Team opgestart in Microsoft Teams waartoe docenten van verschillende scholen al zijn toegetreden. Binnen dit team delen we formatieve toetsjes en proberen we een database op te bouwen. Geïnteresseerde docenten kunnen zich bij mij melden om samen op te trekken.

Scholing in het formatief toetsen via De Onderwijzer

Ik heb me aangesloten bij De Onderwijzer[3]. Dat is een netwerk van leraren, die iets minder lessen zijn gaan geven om tijd vrij te spelen om hun kennis te delen met andere docenten of secties. Het is een vorm van scholing. Je kunt mij en de andere medewerkers van De Onderwijzer uit jouw scholingsbudget inhuren om jou of je sectie verder op gang te helpen met formatief handelen. Dit kan via de site of je begint met een mailtje naar mij.

Noten

[1] Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers.* New York & London: Routledge.

[2] Popham, W. J. (2011). *Transformative assessment in action.* Alexandria, VA: ASCD.

[3] zie *www.deonderwijzer.nl*

Over de auteur

Maarten Müller is werkzaam als eerstegraads docent wiskunde aan het Marianum in Groenlo.
E-mailadres: *m.muller@marianum.nl*

Femke van den Berg-Douma

De coronakronieken

Femke van den Berg-Douma vertelt hoe er van maand tot maand met de coronacrisis om werd gegaan op haar school, en vooral hoe de leerlingen dat hebben ervaren.

Inleiding

Op vrijdag 13 maart gingen we ervan uit dat we elkaar op maandag weer zouden zien, maar voor de zekerheid namen we de laptop van school wel mee naar huis dat weekend. En ja hoor, op maandag was het al zover: thuisblijven en digitaal lesgeven. In dit stuk wil ik mijn eigen ervaringen, maar vooral ook die van leerlingen, met jullie delen. De citaten komen van leerlingen bij mij op school, voornamelijk van leerlingen die ik in de klas heb.

Maart

Mijn eerste dag digitaal lesgeven heb ik voornamelijk doorgebracht in de auto. Door omstandigheden moest ik met mijn gezin die dag de deur uit. Het enige probleem was dat we nu ook nergens naar toe konden. Alle horeca was dicht, we mochten niet naar familie of vrienden, en buiten was het toch nog best wel koud. Dus met mijn telefoon in de hand om vragen te beantwoorden via de mail heb ik, vanuit de passagiersstoel uiteraard, mijn leerlingen de dag door geloodst.

'Math with Menno' heeft al een hele fanclub op mijn school

Bij veel collega's heerste er in het begin even paniek, hoe gingen we dit nou in hemelsnaam voor elkaar boksen? Maar in no time had onze school een supportteam geregeld voor de onlinelessen, dat onder andere zorgde voor veel instructie (video's) voor docenten om te leren werken met Microsoft Teams. Gelukkig maakten we al veel gebruik van andere online omgevingen (Itslearning en Magister) dus wat betreft lesmaterialen delen en opdrachten inleveren waren we al wat gewend. Binnen een week werden alle lessen volgens het reguliere rooster verzorgd via Teams.

April

Sommige collega's hebben zich echt helemaal in de wereld van online lesgeven verdiept, en allerlei nieuwe programma's, websites en lesmethodes ontdekt. Leuke dingen die ik voorbij heb zien komen zijn huiswerkcontroles of formatieve toetsjes via Google Forms, *wiskundelokaal.nl* of *khanacademy.nl*, een hele online les op *lessonup.com*, en filmpjes zoals die van *wiskundeacademie.nl* en *mathwithmenno.nl* (hij heeft intussen al een hele fanclub op mijn school). Maar niet alle docenten gaan helemaal los met het digitale onderwijs. Zelf houd ik me ook wat meer aan de lesstructuur die er op school ook was, eerst klassikale uitleg en dan zelfstandig werken en vragen stellen. Tijdens de uitleg schrijf ik live mee op de PowerPoint met het schrijftablet dat ik hiervoor had aangeschaft, en af en toe gebruik ik een filmpje of quiz, vaak gemaakt, gevonden of gedeeld door andere collega's. En wat blijkt? Er zijn redelijk wat leerlingen die dit juist erg fijn vinden.

Mei

De meeste examenleerlingen hebben hun jaar intussen afgerond. Ze hebben drie weken online les gehad, en daarna hun laatste toetsweek. Alle stof was al behan- >

> “Geen gala, geen examenstunt en misschien niet eens een normale diploma-uitreiking.”

deld, leerlingen gingen oefenen voor hun laatste toets en mochten vragen stellen. Over hoe zinvol de online-lessen waren zijn de meningen verdeeld, maar de meeste leerlingen waren positief. ‘Het was even wennen, maar na de eerste week ging het echt een stuk beter en had ik het gevoel dat ik ook echt productief was’, zegt een havo-5-leerling. Ook was er het andere uiterste (vwo 6):
‘Ik ben naar geen van mijn onlinelessen gegaan dus voor mij was het gewoon wel vakantie.’
De meningen over de toetsweek zijn veelal positief. De school was er helemaal op ingericht om anderhalve meter afstand te bewaren en er werden veel docenten ingezet om het in goede banen te leiden. Leerlingen waren positief over ‘hoe je buiten werd opgewacht en een docent je liet weten bij welk nummer tafel je moest gaan zitten, ietsje verder stond de volgende docent om je handen te des-infecteren, ietsje later nog een docent bij de tassen en de jassen, vervolgens een docent aan het begin van de aula én meerdere docenten in de aula’. Er werd wel opgemerkt dat bij een bepaalde toets de ‘1,5 meter regel niet erg goed gehanteerd werd door een surveillant die gewoon naast je tafel ging staan’. Een leerling ervaarde dat ‘het natuurlijk wel anders is dan een normale toetsweek maar het verschil viel mee’. Uiteindelijk zit je toch gewoon in een gymzaal een toets te maken!
En toch is het anders dan anders. ‘De vrijdag waarop we uiteindelijk de laatste lessen hebben gehad voelde toen helemaal niet zo.’ ‘Geen gala, geen examenstunt en misschien niet eens een normale diploma-uitreiking.’ Ook zegt een leerling: ‘Ik kan eigenlijk gewoon niet wachten om mijn vrienden gewoon een knuffel te mogen geven, omdat ik denk dat we dat allemaal wel kunnen gebruiken.’ Geef ze eens ongelijk.
De focus lag in het begin van het digitale tijdperk wel echt op de examenleerlingen, maar langzaam verschoof de aandacht toch steeds meer naar de overige leerlingen. Deze leerlingen moeten tenslotte het jaar nog op een zo goed mogelijke manier afmaken. Met negen weken thuis les was het eigenlijk zelfs normaal geworden, al was het in het begin wel even wennen. Online lesgeven wordt als ‘minder persoonlijk’ ervaren, omdat er minder interactie is. Gewoon even een praatje maken met je docent of klas-genoten gebeurt veel minder, en meestal staat de camera uit dus je ziet ze ook niet. Leerlingen geven aan dat ze online minder snel een vraag durven te stellen. Het is misschien fijn dat je minder wordt afgeleid door je klasge-noten, maar wellicht is er thuis nog wel meer afleiding in de vorm van spelende jongere kinderen, werkende ouders, enzovoorts. Al met al is het geen ideale situatie, maar we proberen er samen het beste van te maken.

Na negen weken thuis wordt er weer les gegeven op school

Juni

Na die negen weken thuis wordt er voor de laatste weken van het jaar nog ‘hybride’ lesgegeven, oftewel één derde van de klas is fysiek op school aanwezig en volgt de les live, en de rest van de klas volgt tegelijkertijd dezelfde les via Teams. Opnieuw bedenken hoe dat in zijn werk zal gaan, opnieuw wennen, en weer veel onzekerheid voor de leerlingen, maar vooral ook opluchting dat we elkaar weer in het echt kunnen zien. Een enkele leerling blijft nog wel thuis, vaak om een kwetsbaar gezinslid te beschermen.
De leerlingen moeten op school de volledige dag aan hetzelfde tafeltje in hetzelfde lokaal blijven zitten, omdat de docenten nu van lokaal wisselen in plaats van de leerlingen.
Veel collega’s ervaren het hybride lesgeven als zwaarder dan online. Het is natuurlijk deels ook opnieuw wennen aan alweer een nieuwe situatie, maar wat ik veel hoor en zelf ook merk is dat het lastig is om (genoeg) aandacht te geven aan de leerlingen thuis als er anderen voor je neus zitten. Bovendien zit je als docent ook nog in de pauze bij je leerlingen, omdat ze niet alleen in het lokaal achter mogen blijven, dus echt pauze heb je zelf niet. Wat het ook zwaarder maakt zijn de klassen die opgevangen moeten worden tijdens uren dat ze online les krijgen van een collega die vanuit thuis moet werken om gezondheids-redenen, extra surveillance voor de toetsen, en natuurlijk tafels poetsen en handen desinfecteren als je van lokaal wisselt.

"Veel collega's ervaren het hybride lesgeven als zwaarder dan online."

Juli

Intussen is met de leerlingen gecommuniceerd dat de overgangsnormen wat soepeler zullen zijn dan anders. Als je er goed voor stond in maart is actief met je lessen mee blijven doen en bij formatieve toetsing laten zien dat je de stof beheerst voor de meeste leerlingen voldoende om door te mogen naar het volgende leerjaar. Alleen de voorexamenklassen krijgen een toetsweek, en leerlingen met een profielkeuzemoment mogen een zogeheten profiel-verbetertoets maken voor twee vakken om te laten zien dat ze potentie hebben om het volgende leerjaar goed door te komen.
Wat ik toch wel het meest hoor van leerlingen is dat ze hun sociale contacten missen. Ze voelen echt wel het verschil tussen het digitale contact, dat er nu voornamelijk is, en het fysieke contact dat ze normaal zouden hebben. Of dat nou op school is, of bij de voetbalclub, of gewoon afspreken met vrienden. Zie je wel, die kinderen van wie gezegd wordt dat ze altijd maar op hun telefoon zitten of altijd maar online gamen zijn toch ook maar gewone mensen, met behoefte aan menselijk contact. Geleidelijk aan mag er steeds meer, maar helemaal zoals vroeger is het nog steeds niet. Zo moeten leerlingen binnen school afstand houden van elkaar, maar bij de sportclub niet meer, en dat is best verwarrend.

Op de dag voor de meivakantie zei een leerling 'ja nu heb ik geen vakantiegevoel, normaal fiets je dan naar huis en denk je, yes, ik hoef voorlopig niet meer naar school te fietsen, maar nu ben je al thuis' (vwo 3). Laten we hopen dat dat vakantiegevoel er deze zomer wél weer in zit. Want dat hebben we dubbel en dwars verdiend!

Over de auteur

Femke van den Berg-Douma is docent wiskunde op het Anna van Rijn College te Nieuwegein en ze is lid van de werkgroep havo-vwo van de NVvW.
E-mailadres: *f.douma@annavanrijn.nl*

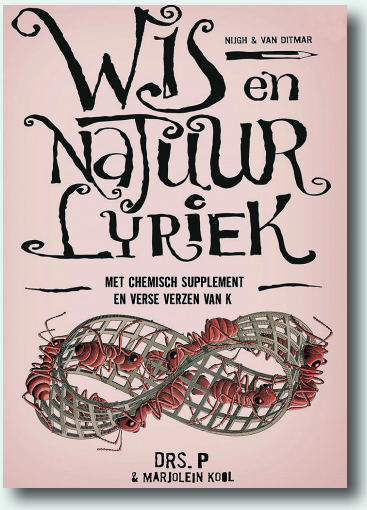
Perspectief

Dat wat aanvankelijk begon
als stipje aan de horizon
bleek eenmaal naderbij gekomen
als mammoettanker op te stomen.

De Bossche bol die voor haar stond
en zij gevaarlijk lekker vond,
weerstond zij op zo'n honderd meter
als muggenpoepje heel wat beter.

De weg waarlangs je iets bekijkt
heeft invloed op hoe groot het lijkt.
Daardoor - dat is het idiote –
bezien we niets op ware grootte.

Marjolein Kool



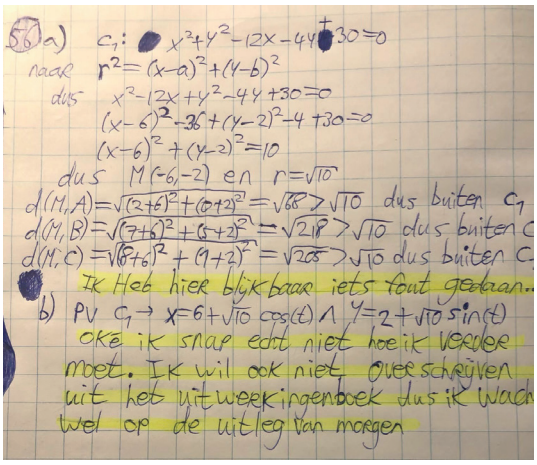
De dichtbundel Wis- en natuurlyriek van Drs. P. en Marjolein Kool is herzien en uitgebreid. Perspectief is een van de nieuwe gedichten.

Jacoliene van Wijk

'Een veelzeggende naam'

Gemis

Allereerst ben ik het met de universiteiten eens: online lesgeven kan het 'echte' lesgeven niet vervangen. Zuchtende leerlingen, leerlingen die in hun stoel zo goed mogelijk gaan 'liggen', leerlingen die op het puntje van hun stoel gaan zitten, een spontaan antwoord door de klas, suggesties voor de volgende stap in een opgave, de al dan niet subtiele interactie met de groep, de aanwijzingen of een les wel of niet 'aankomt', is weg. Ik mis de spontane suggesties voor alternatieve oplossingen, ik mis de discussies over wel of niet te laat zijn, wel of niet een extra punt op een toets, wel of niet die telefoon inleveren... Ik denk zelfs - in een groter kader - dat het ontbreken van publieke ontmoetingen onze samenleving de afgelopen maanden meer heeft gepolariseerd dan in een jaar weer is terug te draaien. Maar ik zie ook positieve punten...



Huiswerk van een leerling

Randen van de les beter benutten

Huiswerkcontrole ging door de opdracht 'laat je schrift zien', waarbij de leerlingen een foto van één of twee opgaven uit hun schrift ruim vóór de volgende les moesten uploaden. Deze opgaven moesten (verbeterpuntje in de loop van de tijd...) met een andere kleur pen nagekeken zijn én voorzien van feedback van de leerling wat er goed of fout ging. Dit gaf mij erg waardevolle informatie om de volgende les te starten: het betekende soms de hele opgave bespreken, of een alternatieve oplossing bespreken, of een lastige stap bespreken waar meer leerlingen over struikelden. Aan het einde van de digitale les was er soms nog een vraag 'over'. Deze vraag behandelde ik dan via een los filmpje dat ik tussen de lessen door online zette.

Nog beter is het om leerlingen, bijvoorbeeld via TikTok, te vragen om een opgave uit te werken en deze online te zetten.

Tijd besparen

Een formatieve evaluatie via Google forms, zeker als je hem om de beurt maakt met collega's uit dezelfde jaarlaag, geeft heel snel een indruk hoe de stof begrepen is, zelfs met multiplechoicevragen.
Via Mentimeter is het tijdens de les mogelijk om heel snel – anoniem - een inventarisatie te maken wie zijn huiswerk helemaal heeft gemaakt en over welke opgaven of onderwerpen er nog vragen zijn.
Bij het nabespreken van een toets vóór een herkansing (dus niet het inzien van scores, maar inhoudelijk bespreken van een toets) is het handig als één collega dit online doet voor alle herkansers van een hele jaarlaag, in plaats van alle collega's individueel.

Differentiatie

Sommige leerlingen kunnen zelf prima leren uit het boek, anderen komen niet verder dan het lezen van de theorie - zonder het te begrijpen. Mijn meest 'populaire' filmpjes - volgens YouTube - zijn de uitlegvideo's van de theorieblokken, al dan niet aangevuld met het bespreken van de voorbeelden. Een goede tweede zijn de video's waarin ik opgaven uit de oefentoetsen uitwerk.

Zelf doen

Mijn leerlingen zijn zeer te spreken over 'Math with Menno' en andere wiskunde-YouTube-sterren. Ik merk zelf dat ik veel tijd kwijt ben om een goed bestaand filmpje uit te zoeken bij de lesstof. Dus... maak ik het net zo snel zelf, met een webcam gericht op mijn blocnote en hand. En dat filmpje zullen mijn collega's in het land dan vast weer niet goed genoeg vinden ☺. Klein maar belangrijk detail daarbij: geef je video's een veelzeggende naam, want op een gegeven moment zie je door de bomen het bos niet meer..

Over de auteur

Jacoliene van Wijk is docente wiskunde op het Goois Lyceum te Bussum. E-mailadres: *jvwijk@gsf.nl*

Gerrie Stuurman

Lesgeven in coronatijd

Eén van de vaste auteurs van de recensies van de examens, Gerrie Stuurman, neemt nu haar online lespraktijken onder de loep.

De dagen ervoor

De persconferentie van minister Bruins en minister Slob op 15 maart zullen we ons nog lang herinneren. 'Over een uur, vanaf 18:00 uur vanavond sluiten alle eet- en drink-gelegenheden de deuren.' En: 'Vanaf morgen, 16 maart tot en met 6 april, dus de komende drie weken, gaan de kinderopvang en de scholen dicht.' Deze berichten kwamen hard binnen ....

Op 16 en 17 maart wordt er bij ons op school hard gewerkt om het lesgeven op afstand zo goed mogelijk voor te bereiden. Een enkele collega uit de sectie blijft uit voorzorg thuis. De rest zit er wat ongemakkelijk bij. We zijn dat helemaal niet gewend. Zo op afstand. Alsof je een hekel hebt aan elkaar. Gelukkig maakt onze school al een aantal jaar gebruik van Google Classroom. De 'online' lokalen zijn er dus al. Een collega heeft voor het weekend al een digitale pen aangeschaft op kosten van school en geeft een korte demo. Een andere collega laat zien hoe je met QuickTime een filmpje op je laptop kunt opnemen. Er worden ideeën uitgewisseld hoe en waar je je leerling online laat aanmelden in de les. En daarna gaat iedereen het liefst zo snel mogelijk naar huis. Met een aantal collega's uit de wiskunde- en de sciencesectie regelen we toestemming om ook een digitale pen te mogen aanschaffen. Omdat ik examensecretaris ben, blijf ik nog wat langer op school om met de schoolleiding wat zaken door te nemen. Hoe zal het verder gaan met de examens? We hebben zorgen en vooral ook veel vragen. Er wordt al gesuggereerd dat de eindexamens niet door zullen gaan. Aan het eind van dinsdagmiddag 17 maart verlaat ik de school met een enorme rugzak met al mijn lesboeken. Wanneer zullen we weer op school zijn?, vraag ik me af.

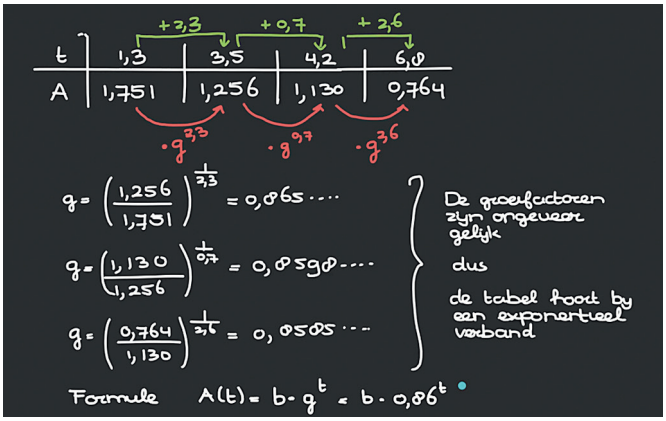
> "Maak je geen zorgen. We nemen even de tijd om op te starten. Samen komen we er wel."

De eerste dag

Woensdag 18 maart. Gelukkig heb ik niet meteen het eerste uur les. Er is besloten om met een verkort rooster te werken. De lessen duren 40 minuten in plaats van 60 minuten. Iedereen is dan uiterlijk om half één klaar met de lessen. 's Middags kunnen de leerlingen aan hun huiswerk werken en kunnen wij verder met lessen voorbereiden en nakijkwerk.
Ik zet een aantal bestanden klaar voor de lessen van die dag. Ik zet een tabel klaar met alle namen van de leerlingen. Elke leerling geeft aan bij welke opdracht hij is aan het begin van de les en waar hij eventueel vragen over heeft. Deze eerste dag begin ik nog maar niet aan een onlinemeeting. Dat komt nog wel. Het is een grappig gezicht als de leerlingen zich aanmelden in de tabel. Je ziet allerlei cursors met verschillende kleuren op het scherm. De tabel vult zich snel. In de les chat ik wat met de leerlingen: 'Maak je geen zorgen. We nemen even de tijd om op te starten. Samen komen we er wel. Gezondheid gaat voor.'
Terwijl ik met de onlinelessen bezig ben, loopt mijn mailbox vol met allerlei berichten. Ik krijg appjes binnen van collega's en de schoolleiding. Ik word gebeld. De hele middag ga ik van het ene onlineoverleg naar het andere. Pas 's avonds kom ik eraan toe om de lessen van de volgende dag voor te bereiden en klaar te zetten. Ik zie mezelf dit tempo geen weken volhouden. >

De tweede week

Het went allemaal heel snel. Elke les maak ik een bestand om aan- en af te melden. En ik maak een Hangout Meets of Zoom meeting aan. Ik geef live uitleg voor de camera. Als een soort dj schakel ik heen en weer van het onlineboek, naar een Word-bestand waarin ik uitleg heb getypt, naar de uitwerkingen van de methode of een aanvullend filmpje op internet. Af en toe schrijf ik gewoon iets op een blaadje en houd dat voor de camera. Ik neem mijn allereerste filmpje op met de digitale pen. Dat gaat echt heel eenvoudig. Schrijven en tegelijkertijd uitleg geven, opslaan en klaar. Een minuut later staat het filmpje op zijn plek in de Classroom, dat ziet er zo uit, zie figuur 1.



figuur 1 Uit een zelfgemaakt filmpje

Aan het eind van de les, wil ik graag dat leerlingen zich afmelden door te noteren tot welke opgave ze zijn gekomen. Niet elke leerling denkt eraan of heeft daar zin in. In de klas deel ik regelmatig stickers uit. Ik combineer dat vaak met een motiverende, positieve opmerking. De meeste leerlingen vinden dat leuk, of ze nu in de vierde of zesde klas zitten. Op die leeftijd kunnen Nijntje stickers trouwens ook weer ☺. Om leerlingen te belonen als ze zich netjes afmelden, ga ik online stickers uitdelen. Ik leg een verzameling 'plaatjes' aan.
Het is leuk om te zien hoe dat gaat: de leerling typt in bij welke opgave hij of zij is. Verwachtingsvol staat de cursor te knipperen. Ik plak snel mijn sticker erachter. En dan zie ik na een paar seconden dat de leerling het bestand verlaat. Het is duidelijk dat ze op de sticker wachten voordat ze naar de volgende 'les' gaan, zie figuur 2.

Ik ben er (x invullen)	Ik ben aan het begin van de les bij opgave...	Ik heb een vraag over opgave...	Ik ben bij opgave... aan het eind van de les
x	24		27 Reageer je nog even op mijn mail? ja zal ik doen
x	23	22b	29
x	37	-	40
x	23	geen	

figuur 2 Aan het eind van de les typt de leerling in bij welke opgave hij of zij is en krijgt dan een felbegeerde sticker

Geen eindexamen

Als we een week bezig zijn met het online lesgeven, komt het bericht dat de eindexamens niet doorgaan. Dat is weer schakelen. Dat betekent geen examentraining meer in mijn lessen aan de examenklassen, maar alleen de voorbereiding op de laatste herkansingen. Dat scheelt de nodige druk op de lessen. Maar als examensecretaris wacht er nog de uitdaging om de herkansingen met behoud van die anderhalve meter te gaan organiseren. En als dat gedaan is, moeten we kritisch kijken naar de laatste PTA-week van de voorexamenklassen. Wat kan eruit, wat kan wachten tot het examenjaar en wat moet echt dit schooljaar nog? Daarna volgt nog een heel 'circus' van PTA-boekjes aanpassen, een rooster voor de PTA-week maken met groepen van maximaal dertig leerlingen, stroomlijnen van het aanleveren van de PTA's bij de conciërges, regelen dat al het nakijkwerk bij de docenten komt, controleren dat het nakijkwerk spoedig verloopt en nog veel meer.

En verder...

Na drie weken hebben we voor het eerst weer een sectieoverleg via Zoom. We voelen een soort opluchting als we elkaar weer zien! Er wordt druk uitgewisseld hoe het gaat. In grote lijnen blijken we allemaal wel hetzelfde te doen. Een deel van de collega's heeft thuis een whiteboard(je) staan. Een collega heeft, na een oproep in de lokale media, een whiteboard mogen lenen van een vergadercentrum uit de buurt. Geweldig! Een ander deel werkt

meer digitaal. Alles is onder controle. En we missen allemaal het gewone lesgeven in een lokaal.

> "Wat ik in ieder geval 'meeneem' is mijn digitale pen. En de filmpjes die ik er inmiddels mee heb gemaakt."

Tot slot

En ineens was het schooljaar voorbij. Gelukkig gaat de school na de vakantie weer 'gewoon' open. Ik kan tevreden terugkijken. Al mijn examenleerlingen zijn geslaagd, zonder het doen van een RV-toets! De lessen aan de andere klassen heb ik netjes afgerond voor mijn gevoel.

Uiteraard zullen er leerlingen zijn met achterstand. Onlinelessen zijn geen volledige vervanging van fysieke lessen. We gaan het na de zomer zien. Wat ik in ieder geval 'meeneem' is mijn digitale pen. En de filmpjes die ik er inmiddels mee heb gemaakt. Zij zijn een mooie aanvulling op mijn klassikale lessen.

En volgend schooljaar? Dan hoop ik dat ik weer gewoon een eindexamen mag bespreken op deze plek.

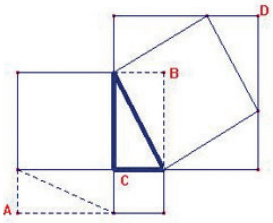
Over de auteur

Gerrie Stuurman is docente wiskunde op Huizermaat te Huizen. E-mailadres: *gstuurman@gsf.nl*

Henk Rozenhart

Multatuli en wiskunde

In het Multatuli-jaar kunnen we er als blad voor de wiskundeleraar niet omheen te wijzen op diens wiskundige activiteiten. Multatuli, pseudoniem voor Eduard Douwes Dekker, heeft naast *Max Havelaar* en andere romans veel beschouwingen geschreven, die hij onderbracht in de *Ideeën*. In idee nr. 529 geeft hij een alternatief bewijs voor de stelling van Pythagoras. Wellicht een idee om daar iets mee te doen in je klas, eventueel samen met de collega Nederlands.



Bewijs

Door, als op bovenstaand voorbeeld, zes driehoeken te construeren – ieder gelijk aan de gegeven driehoek – krijgt men twee gelijke kwadraten AB en CD. Als men van elk dezer figuren vier driehoeken aftrekt, bewijst de gelijkheid van 't overschot aan weerszij, wat er te bewijzen was.

https://www.math.ru.nl/werkgroepen/gmfw/bronnen/multatuli1.html
https://pyth.eu/uploads/user/ArchiefPDF/Pyth27-1.pdf

Marjan Botke

Les krijgen in coronatijd

Het alledaagse leven van een onlinedocent ziet er heel anders uit dan van een docent die op school les geeft. Marjan Botke zet haar activiteiten op een rijtje en bespreekt wat ze daar zelf van vindt én wat de leerlingen daarvan vonden.

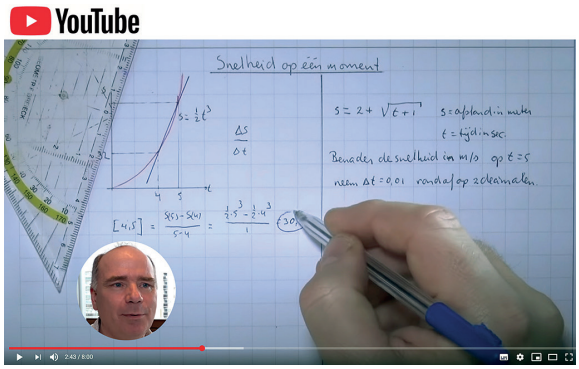
De aanpak op mijn school

Toen vanaf half maart alle scholen dichtgingen, zaten de meeste leerlingen bij mij op school aan het einde van hun tweede toetsweek. De onderbouw was klaar met hun toetsen en de bovenbouwleerlingen moesten nog een, twee of drie toetsen maken.

Op mijn school is het onderwijs toen op de volgende manier aangepakt:

- Docenten mochten zelf bepalen hoe ze het onderwijs op afstand invulden.
- Er werd eerst digitaal lesgegeven via Zoom, daarna een korte periode via Teams en vervolgens weer via Zoom.
- Docenten mochten in de coronaperiode alleen formatieve toetsten in de lessen afnemen (zowel digitaal als op school).
- SE's en herkansingen voor klas 6 werden op school afgenomen, toen dat was toegestaan.
- Er werd weer lesgegeven op school voor alle leerlingen in kleine groepen, toen dat weer mocht. Elke klas was opgedeeld in drie groepen. Groep *X* ging op dag 1 naar school, groep *Y* op dag 2 en groep *Z* op dag 3 (eerste dag naar school voor lessen, tweede dag thuis digitaal onderwijs van docenten die niet op school aanwezig (konden) zijn, derde dag zelfstudie, enzovoort).
- Toetsweek 3 voor de onderbouw is komen te vervallen en in die tijd is doorgegaan met de lessen op school.
- Leerlingen zijn beoordeeld op aanwezigheid en activiteit tijdens het onderwijs op afstand met een onvoldoende/voldoende.
- Alleen de schoolexamens in klas 4 en 5 zijn in toetsperiode 3 afgenomen.

Ik heb zelf de volgende activiteiten ondernomen in de periode van half maart tot het einde van het schooljaar.



Video van Marcel Eggen

Aanpassen van lesmateriaal

- Ik heb de planners voor mijn leerlingen uitgebreid en bij de theorie uitlegfilmpjes op YouTube gezocht voor mijn leerlingen. Ik heb bewust zelf geen uitleg op film of audio gemaakt, omdat ik de uitlegfilmpjes van Marcel Eggen goed vind.
- Ik heb inleveropdrachten gemaakt voor de leerlingen (Do nows). Deze opdrachten laat ik de leerlingen normaal in de lessen maken als start van mijn les en ik bespreek ze ook in de les, maar nu moeten de leerlingen ze zelf maken en aan mij opsturen, zodat ik ze feedback kan geven. Het geven van feedback op de opdrachten nam veel meer tijd in beslag dan normaal tijdens de lessen, omdat ik nu bij elke leerling individueel feedback heb geschreven. In de klas kun je alle gemaakte fouten klassikaal bespreken en hoef ik het dan niet steeds op te schrijven. Ik weet ook niet of alle leerlingen mijn feedback hebben gelezen.

Digitaal lesgeven via Zoom

Ik ben gaan lesgeven via Zoom. Dat had de volgende voordelen:

— Je ziet de leerlingen weer (mijn leerlingen moesten na verloop van tijd de camera aan zetten). Ik kan uitleggen met behulp van het whiteboard. Hier schrijf ik mijn uitleg op, werk opdrachten uit, maak schetsen en dergelijke. Ik gebruik het op dezelfde wijze als ik het zwarte bord, witte bord of smartboard op school gebruik. Om goed te kunnen schrijven en tekenen, heb ik wel een tekenpad gekocht. Dit werk veel prettiger dan schrijven met een muis.
— Ik kan de leerlingen vragen stellen.
— De leerlingen kunnen mij direct vragen stellen over de uitleg of opdrachten.
— De leerlingen kunnen via de videobeelden bevestigend knikken om te laten zien of ze het snappen.
— De leerlingen zijn stil tijdens mijn uitleg (ze staan op mute). Lijkt me tijdens mijn lessen op school heel prettig om dit ook te kunnen doen.

Naast voordelen heb ik ook nadelen ervaren:

— Er kunnen andere leerlingen inbreken in de les (twee keer gebeurd).
— Als leerlingen geen of weinig feedback geven, zit je tegen een scherm aan te praten.
— Ik kon niet altijd zien of de leerlingen wel actief meededen met mijn les. Het is lastiger om via een videoverbinding naar alle leerlingen te kijken. In de klas is het veel makkelijker en sneller.
— Geen of weinig interactie tussen de leerlingen onderling.
— Lastig om uit te leggen en ondertussen te checken of er vragen via de chat binnenkomen.

Ik heb begrepen dat mijn leerlingen blij waren met mijn digitale lessen. Ik heb vrijwel op dezelfde manier lesgegeven/uitgelegd als ik op school zou doen, maar dan voor de camera van mijn laptop. En het zelfstandig werken in de les heb ik de leerlingen buiten mijn lessen laten doen.

> "Vooral bij het zelf maken van een toetsopdracht heb ik gezien dat een aantal leerlingen met zeer creatieve opdrachten kwam."

Toetsen

In periode 3 en in toetsweek 3 (aan het einde van het schooljaar) heb ik geen schriftelijke overhoringen of proefwerken gegeven. In plaats daarvan heb ik formatieve toetsen gegeven, digitaal en in de klas. Het geven van formatieve toetsen vind ik wel prettig. Ik kan eens op een andere manier toetsen en de leerlingen uitgebreid feedback geven. Ik weet alleen niet of alle leerlingen mijn feedback hebben gelezen. Ik heb onder andere als formatieve toets de opdracht gegeven om een toetsopgave te maken voor het behandelde hoofdstuk, inclusief uitwerkingen en puntentelling en ik heb een openboektoets gegeven over een ander hoofdstuk. Vooral bij het zelf maken van een toetsopdracht heb ik gezien dat een aantal leerlingen met zeer creatieve opdrachten kwam. Dit ga ik volgend jaar zeker nog eens proberen. Bij het geven van een openboektoets is het mogelijk om meer inzichtvragen te geven, want reproductie heeft weinig zin als het boek erbij mag. Dit lijkt me een goede manier om de leerlingen te laten oefenen voor een toets.

Weer fysiek lesgeven

Vanaf 2 juni gaf ik weer les op school aan een derde van de leerlingen. Elke les gaf ik drie keer, want er is geen materiaal en/of ervaring met het streamen van lessen op school voor de leerlingen die thuis zitten. Dit is bijzonder eentonig en ik zal blij zijn als ik weer op het reguliere tempo kan lesgeven.
Ik vond het wel fijn om weer op school lessen te geven. We moeten wel allemaal afstand van elkaar houden en er is éénrichtingsverkeer op school. Dus ik moet regelmatig de halve school door om een kopje thee te gaan halen. De maximaal elf leerlingen in de klas zitten op ruime afstand van elkaar. Maar hoe deel je dan iets uit aan je leerlingen? Heel voorzichtig, en wat minder uitdelen dan normaal. En hoe kijk je op afstand mee in hun schrift? Dat werkt niet. Leerlingen zijn veel stiller in zo'n kleine klas. Het is wel prettig dat je weer een klassengesprek kunt voeren. Ook kun je gewoon een praatje maken op de gang. Het overleggen met collega's gaat op school ook een stuk sneller en makkelijker.

Resultaat verhogende toets

Omdat het examen voor klas 6 niet doorgaat, moet elke school voor iedere leerling maximaal twee *Resultaat Verhogende toetsen* aanbieden, die alsnog 50% van het eindcijfer zijn. Dit betekent dat veel secties nieuwe toetsen over (alle) stof van klas 4, 5 en 6 moeten maken. Dit levert mij als docent veel extra werk op. Dat vind ik persoonlijk erg vervelend en jammer. En dat terwijl de >

examens voor die vakken gewoon klaar staan. Maar die mogen we niet gebruiken. Hier heeft het ministerie van onderwijs volgens mij echt niet goed over nagedacht.
Voor mijn vak is er maar een beperkt aantal leerlingen dat een RV-toets wil maken. Ik heb met mijn directe collega afgesproken dat we het beiden nakijken en het dan helemaal per leerling bespreken. Zo hebben we toch nog een tweede correctie. Dit ging soepel en we waren het snel eens over de resultaten.

> "Het lesgeven op school kost minder energie dan het digitaal lesgeven."

Tot slot

Ik ben erg benieuwd naar de resultaten van de schoolexamens van mijn leerlingen. Wat mij opviel is dat leerlingen die op school actief in mijn lessen zijn, ook digitaal actief in mijn lessen waren. Sommige leerlingen zijn digitaal eerder geneigd om vragen te stellen na de les, omdat de andere leerlingen dan al uitgelogd zijn. En sommige leerlingen hebben minder last van sociale druk bij de digitale lessen (want ze zitten thuis alleen voor hun device).

Mijn leerlingen hebben zich in de digitale lessen over het algemeen goed gedragen. Ik heb bijna geen ordeverstoringen gehad. Maar ik kan natuurlijk niet zien wat een leerling doet als hij de camera uit heeft gezet.
Ik heb gemerkt dat het digitaal lesgeven makkelijker was dan ik dacht. Ik zal er makkelijker weer op kunnen terugvallen indien dat nodig mocht zijn. Maar het was ook regelmatig eentonig en eenzaam.
Het lesgeven in de klas heeft een grote meerwaarde voor de leerlingen en voor de docent. Er zijn meer verschillende werkvormen mogelijk, het is makkelijker om in te spelen op de problemen binnen de groep (binnen mijn vak, maar ook daarbuiten), ik heb veel meer zicht op de leerlingen, ik ben makkelijker aan te spreken buiten de lessen en het lesgeven op school kost minder energie dan het digitaal lesgeven. Ik ben heel blij dat we in september weer aan hele klassen op school mogen lesgeven!

Over de auteur

Marjan Botke is wiskundedocent in de bovenbouw van het Erasmiaans Gymnasium Rotterdam en lerarenopleider aan de TU Delft. Daarnaast is ze voorzitter van de havo-vwo werkgroep van de NVvW en lid van de onderwijscommissie van PWN. E-mailadres: *Botke@erasmiaans.nl*

Een
driehoek,
rechthoekig.
Hoek berekenen,
eerst schets tekenen.
Overstaand is hij 13 wijd,
aanliggend 9, meetbaar feit.
$Tan^{-1}(13/9)$ berekening compleet,
ruim 55 graden, dat wordt mij te heet.

△
Drie
punten,
niet één lijn.
Driehoek, fijn!
Inductie, deductie.
Wiskunde = zekerheid
met eindeloze compexiteit.
Leren verder kijken dan gemak:
niet slechts driehoek, ook een vlak.

Lourens Schuijtemaker
OSG West-Friesland te Hoorn

Wis en Waarachtig

Fred Goffree 1934 - 2020

Fred Goffree overleden

Op vrijdag 1 mei is prof. dr Fred Goffree overleden. Goffree heeft decennialang een belangrijk stempel gedrukt op de didactiek van rekenen-wiskunde, en dan vooral die van de pabo. Zijn boeken *Wiskunde & Didactiek* waren vanaf begin jaren tachtig de standaard op bijna elke pabo. Hij werkte achtereenvolgens bij de Rijkskweekschool Twente, bij het IOWO en SLO, en was als hoogleraar verbonden aan de UvA.

Al vroeg raakte Fred Goffree betrokken bij het denken over wat aanstaande leerkrachten moeten kennen en kunnen. In 1967 leidde een initiatief vanuit de toenmalige Commissie Modernisering Leerplan Wiskunde tot het formeren van een projectteam (Edu Wijdeveld, Fred Goffree en Adri Treffers) dat de vernieuwing van het rekenonderwijs op de basisschool moest organiseren en begeleiden. Dit initiatief zou uitgroeien tot het Wiskobas project, waarin Goffree betrokken was bij vele praktische publicaties, en waarover hij ook zijn proefschrift schreef: *Leren onderwijzen met Wiskobas. Onderwijsontwikkelingsonderzoek Wiskunde & Didactiek op de Pedagogische Academie* (1979).

Dit zou de rode draad blijven in zijn werk: concrete ondersteuning voor (aanstaande) leerkrachten basisonderwijs, en reflectie op leerlijnen en onderwijsdoelen. Ten tijde van het project Programmeren, Uitlijnen, Invullen en Kwaliteit (PUIK, 1992-1995) ontstond het belangrijke boek *Proeve van een nationaal programma rekenen-wiskunde & didactiek op de pabo*, geschreven door Fred Goffree en zijn collega's.

We nemen afscheid van een belangrijk reken-wiskunde-didacticus, en een aimabel mens.

Bron: www.uu.nl

Escher experience

In Keramiekmuseum Princessehof werd dit voorjaar hard gewerkt aan een blijvende tentoonstelling over M.C. Escher (1898-1972). De locatie is het geboortehuis van de kunstenaar. Grote publiekstrekker moet een speciaal kunstwerk worden, gemaakt door street-art-kunstenaar Leon Keer.

Hij heeft de kelder beschilderd op een manier die is geïnspireerd op het werk van Escher. Keer is geen onbekende in Leeuwarden. Hij maakte eerder al de 3d-kunstwerken op de grond in het centrum van Leeuwarden tijdens de Eschertentoonstelling in het Fries Museum.

'Ik heb me laten inspireren door het werk Hol en Bol (1955). Daarin gebruikte Escher elementen om te laten zien dat je in een ruimte af en toe een holle variant en af en toe een bolle variant kunt zien. Of vanaf de hoogte maar ook vanaf de diepte. Een hele rare optische illusie. Hetzelfde gevoel probeer ik in de ruimte terug te laten keren', zo vertelt Leon Keer.

Het was nog een hele uitdaging. 'Je hebt een tweedimensionale tekening voor je op een papiertje. Maar hier zit je met zoveel hoeken en schuine wanden: een rechte lijn tekenen is heel lastig.' In de kelder zijn vier speciale punten waar alles het mooiste te zien is. 'Hier komen alle lijnen samen.'

Vanaf 20 juni is de nieuwe tentoonstelling met deze zogenaamde Escher experience toegankelijk voor publiek.

Escher experience

Bron: www.omropfryslan.nl

Vastgeroest Coronatijden

Ab van der Roest

Zondag 15 maart ontstond er opeens activiteit in de groepsapp van het personeel van het Ichthus College te Veenendaal. Voor ons was dat zeer vreemd, omdat we zondags zeer terughoudend zijn in gebruik van app en mail. Op die middag kregen we een mail van de voorzitter van het college van bestuur dat er maandag geen les-gegeven zou worden en dat de docenten dinsdag op school werden verwacht.

Gewone lesrooster

Dinsdag een korte bijeenkomst in de aula en daarna moesten de secties aan de gang om plannen te maken hoe er lesgegeven zou worden. Uitgangspunt van de directie was dat het gewone lesrooster vanaf woensdag in stand zou blijven. We kregen het advies Itslearning en Zoom te gebruiken. Er was van Zoom meteen een korte instructie beschikbaar en als sectie besloten we dat we vanuit huis of vanuit het lokaal vooral Zoom zouden gaan gebruiken. Het grote voordeel is dat leerlingen mij als docent konden horen en dat ze konden zien wat ik op het bord projec-teerde en schreef. In principe bleef de les hetzelfde, alleen in een leeg lokaal. Geen ordeproblemen, geen geklets tussendoor, maar wat de leerlingen wel deden, dat weten alleen de leerlingen. Ik controleerde de ingelogde deelnemers en liet hen af en toe huiswerk inleveren via Itslearning.

> “Een les op afstand moet veel beter zijn dan een gewone les...”

Verschillende collega’s waren sceptisch over de werkwijze. Hoe kan een leerling, zittend achter zijn computer, laptop, tablet of telefoon, nu serieus met een les meedoen? Ik had die huiver helemaal niet. Mijn redenatie was de volgende: een leerling komt graag naar school, meestal om iets te leren, maar vooral ook voor de sociale contacten. Wanneer die contacten wegvallen, is de situatie zo anders, dat ze maar gaan meedoen met de les. Er zijn natuurlijk uitzon-deringen. Verschillende leerlingen heb ik nooit tot bijna nooit ingelogd gezien bij wiskunde. Bij navraag bleek dat er ook leerlingen zijn die het liever helemaal zelf uitzoeken met behulp van het boek en YouTube-filmpjes. Kan natuurlijk ook. Er zijn ook leerlingen die gewoon elke dag bij de boomkweker gaan werken, omdat ze school al lang niet zagen zitten.

Vermoeiend

De eerste dagen waren erg vermoeiend. Niets anders dan les voorbereiden en huiswerk controleren. Geen puf voor andere dingen. Totdat je opeens merkt dat ook deze manier van werken gewoon gaat worden. Dan moet je goed bij de les blijven, want wanneer je vervlakt, gaan leerlingen afhaken. Een les op afstand moet veel beter zijn dan een gewone les heb ik gemerkt. In een gewone les kan een aarzeling, of een foutje of verschrijving veel makkelijker gerepareerd worden dan in de les op afstand. Daarnaast laat je jezelf soms door leerlingen verleiden om een deel te ‘verkletsen’. Dat is via Zoom bijna niet te doen. De spontaniteit verdwijnt.
De lessen gaan dus wel door, maar alle rand gaat eraf. Geen gala voor de examenklassers. Geen examen met de nodige stress en gemeenschapszin. Geen waarmaken van de eindspurt, want de wedstrijd wordt ruim voor de finish geneutraliseerd. Dat doet pijn voor de leerlingen. En ook bij mij. Ik kan de resultaten van mijn leerlingen, die ik meestal mijn resultaten noem, niet vergelijken met die van collega’s. Geen Wolf. Is de wolf eindelijk regelmatig waargenomen in Nederland, mag Cito hem niet loslaten!

Toetsen op school

Ook wat betreft de toetsen nam de directie beslissingen die de meeste collega’s konden waarderen. Uiteraard komen de beslissingen meestal tot stand door de collega’s te raadplegen. De toetsen gaan gewoon door op school. We veranderen het PTA niet voor de examenklassen. We laten geen toetsen thuis maken, omdat de zuiverheid niet te borgen is. En zo snellen we naar het einde van het schooljaar. Want ondanks de andere manier van lesgeven, gaat de tijd snel om. Wat wel vreemd is, dat de energie die je normaal in allerlei zaken steekt opeens weg lijkt te lekken. Plannen maken voor volgend jaar doe je bijna nog niet. Je hoofd zit, zeker in het begin, zo vol van de coronamededelingen, dat er bijna geen ruimte meer is voor andere dingen. Je moet jezelf op een zeker moment tot de orde roepen en weer starten. Natuurlijk weten we nog niet hoe de anderhalf meter op scholen gaat werken, maar dat laat onverlet dat leerlingen weer een keer naar school komen. Dat er dus wel weer lesgegeven zal worden.

Waardering

Waren deze weken alleen negatief te duiden? Dat zeker niet. Na een tweetal weken lesgeven met behulp van Zoom zeiden we als collega's tegen elkaar dat dit een prima methode is voor de examenklasleerlingen in de tijd tussen laatste toets en examen. Je kunt dan de les combineren met leerlingen die aanwezig willen zijn en met leerlingen die liever thuis werken. Als er facultatief lesgegeven wordt, moeten leerlingen soms zo lang wachten op een voor hen nodige les, dat ze het er maar bij laten zitten. Met Zoom zou dat probleem opgelost zijn.
Wat verder als positief te duiden is, is het feit dat je merkt hoe mooi het is dat de leerlingen er zijn. Soms verfoei je ze, omdat ze te veel kletsen en niet goed meedoen en met van alles bezig zijn behalve met jouw les, maar wat mis je ze. Wat worden dagen mat als je geen leerlingen ziet en spreekt. Een nieuwe waardering voor je eigen bezig zijn, is misschien wel het mooiste gevolg van de coronacrisis.

Over de auteur

Ab van der Roest is docent wiskunde aan het Ichthus College te Veenendaal. E-mailadres: *rst@ichthuscollege.nl*

WiTje: Eerlijke competitie

Wiskunde in teams

We bekijken de UEFA-cup in het seizoen 2004 - 2005. Dit is een internationale voetbalcompetitie, waarbij deelnemende clubs in groepen van vijf worden verdeeld en onderling een halve competitie spelen. In deze halve competitie spelen de teams allemaal één keer tegen elkaar. Daarbij spelen de teams allemaal twee keer een thuiswedstrijd en twee keer een uitwedstrijd.
We bekijken een competitie uit het seizoen 2004-2005 tussen de volgende clubs:

- Parma FC uit Parma, Italië
- Besiktas uit Istanbul, Turkije
- Athletic Bilbao uit Bilbao, Spanje
- Steau Boekarest uit Boekarest, Roemenië
- Standard Luik uit Luik, België

Het speelschema voor deze groep zag er als volgt uit:
1e speelronde (21 oktober 2004)
Steaua Boekarest - Standard Luik
Athletic Bilbao - Parma

2e speelronde (4 november 2004)
Parma -Steaua Boekarest
Besiktas -Athletic Bilbao

3e speelronde (25 november 2004)
Steaua Boekarest - Besiktas
Standard Luik -.Parma

4e speelronde (1 december 2004)
Besiktas - Standard Luik
Athletic Bilbao - Steaua Boekarest

5e speelronde (16 december 2004)
Parma - Besiktas
Standard Luik - Athletic Bilbao

Er werd gespeeld bij de club die het eerst genoemd staat. Zo speelde dus Besiktas in de vierde speelronde thuis tegen Standard Luik.

1. In het gegeven speelschema reisde niet iedere club evenveel; het zou wel heel toevallig zijn als dat wel zo zou zijn! Maar je zou de competitie wel 'eerlijker' kunnen maken door ze allemaal ongeveer evenveel te laten reizen... . Doe dit.

2. Maak een nieuw speelschema waarbij je reistijden gebruikt om de competitie 'eerlijker' te maken. De enige eis in dit nieuwe speelschema is dat de teams nog steeds allemaal één keer tegen elkaar spelen. Geef duidelijk aan welke keuzes je verder maakt en waarom!

Bron: Alympiade voorronde 2009
http://www.fisme.science.uu.nl/alympiade/nl/opgaven/opgaven2009-2010/voorronde2009_2010.pdf

NVvW in coronatijd

Vanaf 17 maart, de datum dat de scholen sloten, heeft de NVvW geprobeerd om wiskundeleraren in Nederland zo goed mogelijk te ondersteunen bij het opzetten van wiskundeonderwijs op afstand. In dit artikel geven we een overzicht van de NVvW in coronatijd.

De eerste hulp aan docenten

Op 17 maart hoorden we dat de scholen tot 6 april dicht zouden blijven. Uiteindelijk bleek dat veel langer te duren dan verwacht en zijn de scholen pas op 2 juni (gedeeltelijk) weer opengegaan voor fysiek onderwijs. Op die eerste dag stond de bestuurs-app niet stil. Razendsnel werd overlegd hoe we wiskundeleraren in het land zo goed mogelijk konden bijstaan. Er werd besloten om een nieuw forum te openen, bereikbaar voor álle leraren, niet alleen de leden van de NVvW. Immers, alle leraren zitten in hetzelfde schuitje en dit is niet het moment om te kijken naar lidmaatschap.
Het nieuwe forum stond dezelfde avond online en de beschikbaarheid werd via onze social media platformen verspreid.Een van de eerste informatiebronnen op dit nieuwe forum was een lijst met links naar vrij beschikbaar lesmateriaal. Deze lijst is zeker in het begin van de crisis heel vaak geraadpleegd.

Handreiking online wiskundeonderwijs

In de dagen na deze eerste schok heeft het bestuur nagedacht over het wiskundeonderwijs op afstand en zijn er gesprekken gevoerd met leraren en vakdidactici over de wijze waarop je het onderwijs kunt inrichten. Via met name onze Facebookgroep Leraar Wiskunde bereikten ons daarna ook veel vragen over het digitaal toetsen van wiskunde. Ook hierover zijn gesprekken gevoerd en deskundigen geraadpleegd. De bevindingen hebben we op 2 april gepubliceerd in de *Handreiking online wiskunde-onderwijs*.
Een leuk staartje dat deze handreiking kreeg, was een uitnodiging uit Zuid-Afrika voor een van onze bestuursleden om deel te nemen aan een webinar over online wiskundeonderwijs. De link naar dit webinar is verspreid onder alle wiskundeleraren in Zuid-Afrika.

Alles wat niet doorging

Helaas waren er heel veel dingen die in de planning zaten, die moesten worden afgelast. Al meteen in april betrof dat twee bijeenkomsten waar we erg naar hadden uitgekeken. De werkgroep vmbo van de NVvW organiseert één keer per twee jaar een conferentie voor leraren in het vmbo en leraren in de onderbouw van havo en vwo. Deze conferentie moest helaas worden afgelast. Ook de conferentie Onderwijs meets Onderzoek, die onderdeel zou zijn van het Nederlands Mathematisch Congres, is afgelast.
We hopen de inhoud van deze conferenties op een of andere wijze terug te laten komen tijdens de studiedag in november.

> "In onze Facebookgroep komen regelmatig vragen langs naar bordsoftware, tekenpennen, videovergaderingen et cetera."

Nieuwe mogelijkheden

Leraren zijn door deze crisis in sneltreinvaart gedwongen om zich te verdiepen in de mogelijkheden van digitaal (wiskunde)onderwijs. Op onze Facebookgroep komen regelmatig vragen langs naar bordsoftware, tekenpennen, videovergaderingen et cetera. Een van die vragen ging over de voor- en nadelen van verschillende soorten bordsoftware. Daar is het bestuur meteen op ingesprongen. We hebben een online meetup hierover georganiseerd. De bijeenkomst werd goed bezocht en er is veel ervaring uitgewisseld. Een succes, dat zeker herhaald zal worden.
En toen kwam de RV-toets, de resultaatverbeteringstoets voor eindexamenleerlingen. Om collega's te helpen, hebben we op Wisbase een map gemaakt waarin leraren hun opgaven voor RV-toetsen konden delen. Het kwam wat langzaam op gang, maar uiteindelijk staan er toch hele mooie opgaven in.

Bijeenkomsten nieuwe schooljaar

En ondertussen wordt er natuurlijk hard nagedacht over mogelijkheden die we hebben om bijeenkomsten in het nieuwe schooljaar te organiseren. Met het mooie voorbeeld

van de virtuele EGMO in gedachten is de werkgroep geschiedenis aan de slag gegaan om een verrassend programma voor ons neer te zetten voor het 26e symposium van de werkgroep op 10 oktober. Het thema van dit symposium is 'In de geest van Stevin'. We kijken uit naar alles wat de werkgroep aan het voorbereiden is.
Ook de jaarvergadering/studiedag zal digitaal worden gehouden dit jaar. Over de inhoud en de precieze vorm wordt nog hard nagedacht, maar dat al onze leden kunnen genieten van een mooi programma staat voorop.

Forum over online onderwijs: *https://www.nvvwforum.nl/*

Over de auteur

Dit artikel is een bijdrage van het voltallige bestuur van de NVvW.

Verschenen

Waarom Alan Turing een held is

In juni verscheen de lesbrief *Waarom Alan Turing een held is.* De lesbrief is een eerbetoon van de Stichting Internationale Spinozaprijs aan de Britse wiskundige Alan Turing. Het digitale lesmateriaal is geschikt voor de hoogste klassen van het voortgezet/secundair onderwijs, maar kan ook in het hoger onderwijs gebruikt worden. Auteurs van de lesbrief zijn moraalfilosoof dr. Katleen Gabriels (Universiteit Maastricht) en wiskundige dr. Ann Dooms (Vrije Universiteit Brussel).

De wiskundige en denker Alan Turing (1912-1954), vader van de computer, legde met zijn uitvinding de basis voor de moderne technologie. In zijn artikel 'Computing Machinery and Intelligence' thematiseerde hij zeventig jaar geleden al de relatie tussen mens en computer. Het getuigt van een enorme verbeeldingskracht dat hij zo goed de consequenties van zijn uitvinding voorzag.

Waarom Alan Turing een held is:

- besteedt veel aandacht aan actuele, filosofische en ethische vraagstukken rondom de relatie tussen mens en computer;
- telt acht uitgewerkte individuele en groepsopdrachten voor leerlingen/studenten;
- laat zien wat de uitzonderlijke merites van Turing zijn in een taal die voor jongeren aantrekkelijk is;
- bevat een omvangrijke lijst met educatieve online video's, speelfilms en series, en literatuur;
- geeft op aparte pagina's informatie en opdrachten die vooral geschikt zijn voor het wiskunde- en informaticaonderwijs.

De lesbrief *Waarom Alan Turing een held* is kosteloos te downloaden: *http://www.spinozalens.nl/lesbrieven/lesbrief-alan-turing*

Heleen van der Ree

NVvW-meetups

Op 27 mei organiseerde de NVvW een meetup over bordsoftware. Op deze online meetup kwamen veel docenten af. Deelnemers waren enthousiast dat ze op deze manier twee uur met collega's konden sparren over het online gebruiken van bordsoftware. Reden voor de NVvW om op 18 juni een tweede meetup te organiseren. Dit keer in het algemeen over wiskundeonderwijs op afstand. Ongeveer 25 docenten namen deel aan de eerste meetup, verdeeld over drie groepen (vmbo, havo-vwo onderbouw en havo-vwo bovenbouw). Het geplande uur vloog om en men wilde nog graag iets langer blijven praten.
De onderwerpen waarover gediscussieerd in het kort:

Hoge werkdruk

De werkdruk bij onderwijs op afstand is groter dan bij normaal lesgeven. Dit komt met name omdat de lessen zorgvuldiger voorbereid moeten worden, omdat improvisatie lastiger is. Om de leerlingen bij de les te houden wordt veel huiswerk gecontroleerd. Er is weinig voor een cijfer getoetst, maar ook formatieve toetsen worden door de leraren nagekeken om de voortgang van de leerlingen te monitoren. Het is lastig om de leerlingen meer los te laten, maar in enkele gevallen levert dit verrassende resultaten en hardwerkende leerlingen op.

> "De lessen moeten zorgvuldiger voorbereid worden, omdat improvisatie lastiger is."

Hybride onderwijs

Men is niet enthousiast over hybride onderwijs. Er gaat veel tijd en aandacht naar de techniek uit en dat gaat ten koste van de kwaliteit van het onderwijs. De vraag die hierbij rijst is of iedere leerling wel evenveel aandacht nodig heeft. Wellicht is het een goed idee om te differentiëren en de klas te verdelen in leerlingen die liever zelfstandig werken en leerlingen die juist wel die aandacht nodig hebben.

Digitale werkvormen

Er zijn heel veel vormen van digitale ondersteuning van de (wiskunde)lessen. Vaak regelt de school van welke software er gebruik wordt gemaakt. Dit geldt dan met name voor de videosoftware. De docenten kiezen wel zelf hoe ze de lessen verder vormgeven. Voorbeelden die langskwamen: veel quizjes/toetsen met behulp van bijvoorbeeld google forms (waar ook een toets mogelijkheid in zit), LessonUp, PowerPoint-presentaties en natuurlijk allerlei bordsoftware voor het live laten zien van uitwerkingen.

> "Formatief toetsen is deze maanden echt op de kaart gezet..."

En verder

De periode waarin we vanuit huis lesgegeven hebben, heeft ook verrassende inzichten opgeleverd. Zo is de betrokkenheid van de ouders bij het onderwijs veel groter geworden. Er zijn zelfs ouders die een enkele onlineles gevolgd hebben om hun kinderen beter te kunnen helpen. En alle docenten beamen dat ze een ongelooflijke sprong gemaakt hebben in het omgaan met digitale hulpmiddelen. Wie had een jaar geleden kunnen denken dat alle leraren nu zonder moeite een les via vergadersoftware kunnen geven, hun scherm kunnen delen en leerlingen uiteen kunnen laten gaan in breakout rooms? Maar ook de leerlingen hebben grote stappen gezet in de digitale wereld en voelen zich daar nu zekerder.
Tot slot wil ik noemen dat formatief toetsen deze maanden echt op de kaart gezet is. Formatief toetsen zal niet meer weg te denken zijn uit het Nederlandse wiskundeonderwijs.

Ook het komende schooljaar zal de NVvW af en toe een meetup organiseren. Houd voor aankondigingen de nieuwsbrief en onze Facebookgroep in de gaten.

Over de auteur

Heleen van der Ree is beleidsmedewerker bij de NVvW en organiseert samen met het bestuur deze meetups.
E-mailadres: *h.vanderree@nvvw.nl*

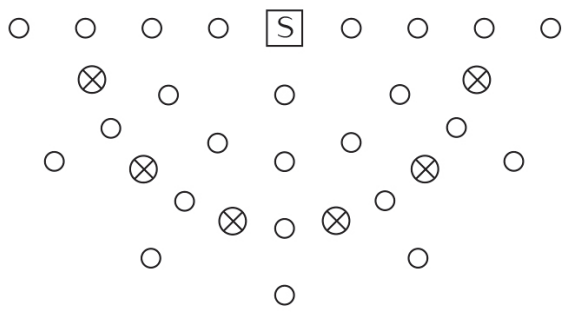
Olympiadepuzzel 96-1
Anderhalvemeterlezing

Esther Bod

PZZL

De Nederlandse Wiskunde Olympiade is een jaarlijkse wiskundewedstrijd voor leerlingen van havo en vwo. Alle leerlingen van klas 1 t/m 5 met belangstelling voor wiskunde kunnen meedoen aan de eerste ronde. Deze wordt altijd in januari gehouden op alle deelnemende scholen. De speelse maar uitdagende opgaven testen je creativiteit en wiskundig inzicht. Meer informatie is te vinden op *www.wiskundeolympiade.nl.*

Een aantal *Euclides*-lezers gaat naar een lezing. De stoelen staan opgesteld in halve cirkels rond de spreker, op respectievelijk 1, 2, 3 en 4 meter afstand. Er staan 3, 7, 7 en 7 stoelen per halve cirkel.
Voor de uitbraak van het coronavirus pasten er 24 mensen in de zaal (exclusief de spreker). Tegenwoordig moeten de toehoorders anderhalve meter van elkaar en van de spreker houden. Omdat er 6 zuilen in de zaal staan die het dak ondersteunen (aangegeven met de kruisen) kunnen de stoelen niet verplaatst worden.
Hoeveel *Euclides*-lezers kunnen de lezing maximaal bijwonen? We nemen aan dat de afstand tussen twee mensen gelijk is aan de afstand tussen de middelpunten van hun stoelen.



Inzenden oplossingen

Stuur je oplossing uiterlijk 8 oktober naar *euclides@wiskundeolympiade.nl*. We zien graag niet alleen het door jou gevonden antwoord, maar ook de uitwerking. Onder de inzenders met een juiste uitwerking verloten we een cadeaubon van € 20,–.

Terugblik puzzel nr. 6

Voor de puzzel *Snoepjes uitdelen* hebben we negen inzendingen ontvangen. Deze opgave ziet er simpel uit en wordt daarom soms een beetje onderschat. Alle inzenders gebruikten de strategie om telkens het kleinst mogelijke aantal snoepjes aan een leerling te geven dat volgens de voorwaarden is toegestaan. Deze strategie leidt inderdaad tot het goede antwoord, mits hij zorgvuldig wordt toegepast. Een rekenfout wordt snel gemaakt en het is makkelijk om een van de toegestane hoeveelheid snoepjes over het hoofd te zien. Bijna de helft van de inzendingen had dan ook de juiste strategie maar nét niet het juiste antwoord. De rest van de inzendingen had wel het juiste resultaat gevonden: achttien blije leerlingen met snoepjes en een tevreden leraar die er zelfs nog vijf over houdt voor zichzelf. (Met dank aan oud-olympiadedeelnemers Aimée Jacobs en Esther Steenkamer voor het nakijken van de inzendingen.)

De juiste oplossing (inclusief toelichting) is te vinden op de website, samen met de namen van de inzenders die deze oplossing gevonden hadden. De cadeaubon van deze editie gaat naar Chantal Neijenhuis.

vakbladeuclides.nl/961olympiadepuzzel

Verenigingsnieuws

Jaarvergadering/studiedag 2020

Tweede uitnodiging

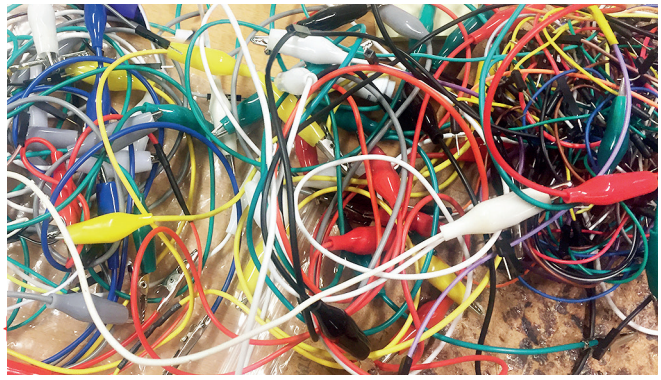
Dit is de tweede uitnodiging voor de jaarvergadering/studiedag van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren op **zaterdag 7 november 2020**.

Vanwege beperkingen als gevolg van corona zal deze jaarvergadering/studiedag dit jaar online plaatsvinden. De (concept) tijdsplanning van deze dag vind je hieronder.

De jaarvergadering zal plaatsvinden via een livestream in combinatie met een mogelijkheid om via de NVvW-site te reageren en te stemmen. Er komt een aparte pagina op de website met informatie en links die op het juiste moment beschikbaar komen bij de betreffende agendapunten.
Ook de plenaire lezing en de afsluiting van deze dag zullen via een livestream te volgen zijn. Workshops worden georganiseerd via Google Meets.

Het programma van deze dag is als volgt:
10.00 – 11.00 uur: Jaarvergadering
11.00 – 13.00 uur: Studiedag

Via de nieuwsbrief en de site van de NVvW krijg je de meest actuele informatie over deze online jaarvergadering/studiedag. Voor allerlei praktische informatie over de organisatie kun je je wenden tot Heleen van der Ree (*hoofdbureau@nvvw.nl*).



10.00-11.00 uur – Jaarvergadering
(Concept) Agenda:

1. Opening door de voorzitter, Ebrina Smallegange
2. Jaarrede door de voorzitter
3. Notulen van de jaarvergadering 2019
4. Jaarverslagen 2019/2020
   - 4.1. Jaarverslag van de NVvW
   - 4.2. Jaarverslag van *Euclides*
5. Financiën
   - 5.1. Jaarrekening en balans 2019/2020
   - 5.2 Verslag kascommissie en decharge van de penningmeester
   - 5.3 Vaststelling contributie en benoeming nieuwe kascommissie
6. Bestuursverkiezing
   Aftredend zijn: Hester Vogels, Ebrina Smallegange en Kees Garst. Ebrina en Kees stellen zich beiden herkiesbaar voor een derde termijn.
   Het bestuur draagt Claudia Konert voor als bestuurslid. Het bestuur nodigt leden uit zich te melden wanneer zij belangstelling hebben voor een plaats in het bestuur (e-mailadres: *secretaris@nvvw.nl*).
   Tot 28 dagen na het verschijnen van deze uitnodiging kunnen bestuurskandidaten schriftelijk worden voorgedragen bij het bestuur door ten minste vijf leden.
7. Rondvraag
8. Sluiting van de jaarvergadering

(Concept) Programma studiedag
1. Plenaire lezing
2. Workshopronde
3. Plenaire afsluiting

Thema van de studiedag: Netwerken

Het thema van deze studiedag is *Netwerken*. Netjes werken is belangrijk bij het doen van wiskunde en bij wiskunde leren. Je gedachten op papier zetten, schetsen, een probleemsituatie zo organiseren dat die met wiskundige middelen kan worden opgelost. Activiteiten die om net werken vragen. Hoe stimuleer je dat in je wiskundeles? Bij dit thema kun je natuurlijk ook denken aan het gelijknamige onderwerp binnen de discrete wiskunde.
Een klassiek onderwerp, zie het vraagstuk over de zeven bruggen van Koningsbergen, met vele toepassingen in techniek, sociologie, terrorismebestrijding, verspreiding van virussen en informatica. Heeft dat onderwerp, met onder andere grafen, matrices en combinatoriek, wel de plek die het verdient in ons curriculum? Naast mooie lessen rond deze onderwerpen zal die vraag ook ter discussie staan.

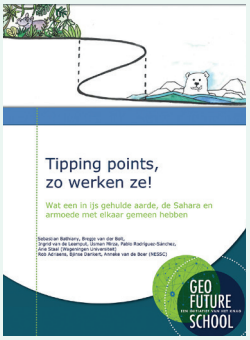
Tot slot kun je bij dit thema denken aan het belang van netwerken voor het bijhouden en uitwisselen van kennis en ervaringen met collega's met sociale media, professionele leergemeenschappen en platforms voor onze beroepsgroep. Tijdens de studiedag zullen we zeker netwerken. Laat deze dag weer een inspirerende bijeenkomst worden!

Een bijeenkomst voor degenen die al langer meelopen en voor zij die net werken. Heb je ideeën voor een workshop over dit thema of misschien wel over een heel ander onderwerp? Dan horen we die graag! Mail naar Lidy Wesker-Elzinga (*l.wesker@nvvw.nl*), Sharon Calor (*s.calor@nvvw.nl*) of Michiel Doorman (*m.doorman@nvvw.nl*).

Mededeling

Klimaatverandering in de wiskundeles

Tipping Point Ahead (TPA) ontwikkelt in samenwerking met Nederlandse klimaatonderzoekers lesmateriaal over klimaatverandering voor havo/vwo-onderwijs in klas 3 en de bovenbouw. Het belangrijkste doel van het materiaal is om leerlingen op actieve wijze in aanraking te brengen met klimaatwetenschap en om over de nieuwste inzichten van klimaatonderzoekers te leren. Iedere TPA-lesmodule behandelt een bepaald aspect van klimaatverandering en laat leerlingen aan de hand van (praktische) opdrachten hierover nadenken.



figuur 1 Tipping points, zo werken ze!

Voor docenten die graag eens met leerlingen wiskundig aan de slag willen met het thema klimaatverandering is er nu de module 'Tipping points, zo werken ze!'.
Leerlingen kunnen met dit materiaal behoorlijk zelfstandig oefenen met differentiaalrekenen en het lezen van grafieken en vectorvelden. Daarnaast leren ze over bepaalde kantelpunten in het klimaat. Een mooie kans om even buiten het boek te gaan of een enkele leerling iets speciaals te bieden! De volledige module beslaat zo'n tien lesuren, maar stukken zijn ook afzonderlijk te gebruiken. Kijk op de Tipping Point Ahead website[1] en lees meer over 'sneeuwbal aarde' en 'de groene Sahara'.
Op de website staan ook de andere drie modules. Korte vakoverstijgende opdrachten zijn er ook: de 'LesSnacks', tussendoortjes van 10 á 15 minuten. Op de website zijn er tien[1] te downloaden.

figuur 2 TPA video: Hoe maak je een klimaatmodel?

figuur 3 TPA video: Smelt de Groenlandse ijskap?

Noot

[1] Zie *www.tippingpointahead.nl/lesmodules*

Over de auteur

Anneke van de Boer studeerde in Wageningen en promoveerde op meteorologie. Sinds vijf jaar is ze docente natuurkunde. Daarnaast ontwikkelt ze onderwijsmateriaal in samenwerking met klimaatwetenschappers van verschillende universiteiten. E-mailadres: *info@nessc.nl.*

COLOFON

Euclides is het orgaan van de Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren.
Het blad verschijnt 7 maal per verenigingsjaar.
ISSN 0165-0394

Redactie
Tom Goris, hoofdredacteur
Liesbeth Coffeng, eindredacteur
Rogier Bos
Rob Bosch
Hugo Duivesteijn
Ernst Lambeck
Henk Rozenhart, voorzitter
Gerrit van Wijk

Inzenden bijdragen
Tom Goris, Gebroeders van Doornestraat 12, 5614 BN Eindhoven
E-mail: vakbladeuclides@nvvw.nl

Richtlijnen voor artikelen
Tekst digitaal in Word aanleveren, maximaal 1500 woorden.
Illustraties en foto's apart digitaal aanleveren in hoge resolutie.
Zie voor nadere aanwijzingen: vakbladeuclides.nl/richtlijnen

Realisatie
Ontwerp en vormgeving, fotografie, drukwerk en mailingservices.
De Kleuver bedrijfscommunicatie Veenendaal, www.dekleuver.nl

Nederlandse Vereniging van Wiskundeleraren
Website: www.nvvw.nl

Voorzitter
Ebrina Smallegange
E-mail: voorzitter@nvvw.nl

Secretaris
Kees Garst, De Ruiter 25, 8252 EB Dronten
E-mail: secretaris@nvvw.nl

Ledenadministratie
Heleen van der Ree, Bladmos 23, 2914 AA Nieuwerkerk a/d IJssel
Tel. (0180) 32 10 97 E-mail: ledenadministratie@nvvw.nl

Helpdesk rechtspositie
NVvW - Rechtspositie-Adviesbureau,
Pijlkruid 7, 4102 KE Culemborg Tel. (0345) 531 324

Lidmaatschap
Het lidmaatschap van de NVvW is inclusief Euclides.
De contributie per verenigingsjaar bedraagt
met ingang van 1 augustus 2018
- leden: € 87,50
- leden, maar dan zonder *Euclides*: € 55,00
- studentleden (tot 27 jaar): € 40,00
- gepensioneerde leden € 45,00
- leden van de VVWL of het KWG: € 65,00

Bijdrage WwF (jaarlijks): € 2,50
Nieuwe leden dienen zich op te geven bij de ledenadministratie.
Opzeggingen moeten plaatsvinden vóór 1 juli.
Betaling binnen 30 dagen na factuurdatum.

Abonnementen *Euclides* niet-leden
Abonnementen gelden steeds vanaf nr. 1 van de lopende jaargang
Personen (niet-leden van de NVvW): € 70,00
Instituten en scholen: € 150,00
Losse nummers zijn op aanvraag leverbaar: € 20,00
Betaling binnen 30 dagen na factuurdatum.

Advertenties en bijsluiters
De Kleuver bedrijfscommunicatie
Kerkewijk 63, 3901 EC Veenendaal, Tel. (0318) 555 075
E-mail: secretariaat@dekleuver.nl

KALENDER

In de kalender kunnen alle voor wiskundeleraren toegankelijke en interessante bijeenkomsten worden opgenomen.
Relevante data graag zo spoedig mogelijk doorgeven aan de hoofdredacteur E-mail: vakbladeuclides@nvvw.nl

2020

Vr 11/09 — EINDHOVEN
Finale wiskunde olympiade 2020

Za 10/10 — ONLINE
Symposium In de geest van Stevin
Organisatie: werkgroep Geschiedenis NVvW

Vr 06/11 — Eindhoven
Prijsuitreiking wiskunde olympiade 2020

Za 07/11 — ONLINE
Jaarvergadering / studiedag NVvW
Organisatie: NVvW

Hieronder staan de verwachte verschijningsdata en de bijbehorende deadlines vermeld voor het inzenden van mededelingen en van de eindversies van geaccepteerde bijdragen; zie daarvoor ook *vakbladeuclides.nl*

JAARGANG 96

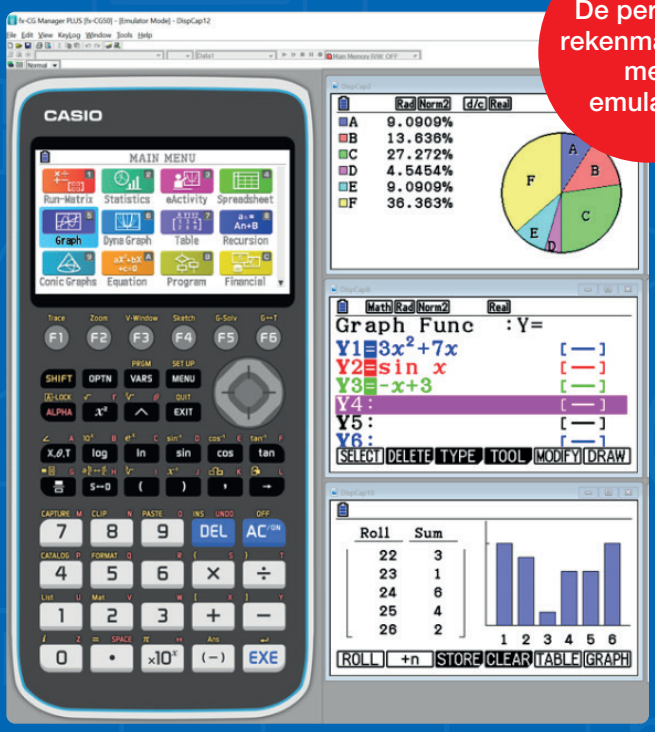
nr.	verwachte verschijningsdatum	deadline
2	28 oktober 2020	24 augustus 2020
3	16 december 2020	12 oktober 2020
4	27 januari 2021	16 november 2020
5	17 maart 2021	04 januari 2021
6	05 mei 2021	01 maart 2021
7	23 juni 2021	26 april 2021

CASIO

Op Casio kunt u rekenen

Casio fx-CG50

- Betrouwbaar
- Bewezen
- Betrokken



fx-Workshop

Wilt u meer informatie of een GRATIS workshop?
Neem contact met ons op via educatie@casio.nl

ClassPad.net

Classpad.net is een online platform van CASIO waarmee de wiskundeles wordt verdiept en verbreed. Je kunt lesstof op een praktische en aansprekende manier presenteren en door leerlingen laten oefenen en testen. Zelfs digitaal huiswerk maken is mogelijk.

MODERNE WISKUNDE

NIEUW!
Moderne Wiskunde 12e editie havo/vwo bovenbouw

- Ontwikkelt wiskundig inzicht en begrip bij leerlingen
- Volledig nieuwe digitale omgeving met online statistiekprogramma
- Met leerdoelen en leerroutes gericht naar het examen
- Uitgebreide examentraining en oneindig oefenen met Examensprint

Vraag nu gratis beoordelingsmateriaal aan op **modernewiskunde.noordhoff.nl/hvbb**

Noordhoff

Brengt je verder